



С. В. Залесов

ЛЕСОВОДСТВО



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный лесотехнический университет»
(УГЛТУ)

С. В. Залесов

ЛЕСОВОДСТВО

Екатеринбург
2020

УДК 630.2(075.8)
ББК 43.4я73
323

Рецензенты:

кафедра лесоводства Башкирского государственного аграрного университета; зав. кафедрой *Сабирзянов И. Г.*, канд. с.-х. наук;

Петрова И. В., д-р биол. наук, директор ФГБУ науки «Ботанический сад УрО РАН»

Залесов, С. В.

323 *Лесоводство* : учебник / С. В. Залесов ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2020. – 295 с.

ISBN 978-5-94984-754-1

Основываясь на обобщении производственного опыта, обширной научной и учебной литературы, а также на материалах собственных исследований, автор изложил современные представления о системах рубок спелых и перестойных лесных насаждений и рубок ухода, методах и способах лесовосстановления, экологизированных технологиях рубок, путях повышения продуктивности лесов.

Учебник рассчитан на обучающихся в высших учебных заведениях по направлениям 35.03.01, 35.04.01, 35.03.02, 35.04.02 «Лесное дело». Широкий круг рассмотренных в учебнике вопросов, отражающих требования современных нормативно-технических документов и передовой опыт ведения лесного хозяйства, позволяет рекомендовать его и обучающимся родственных специальностей, а также практикам-лесоведам, лесным инженерам, экологам.

Издается по решению редакционно-издательского совета Уральского государственного лесотехнического университета.

УДК 630.2(075.8)
ББК 43.4я73

ISBN 978-5-94984-754-1

© ФГБОУ ВО «Уральский государственный
лесотехнический университет», 2020
© Залесов С. В., 2020

*Памяти учителя
Николая Алексеевича
Луганского
посвящается*

Предисловие

Дисциплина «Лесоводство» – одна из важнейших для обучающихся по программе бакалавриата направлений 35.03.01 и 35.04.01 «Лесное дело», и библиография учебной литературы по ней довольно обширна (Ткаченко, 1955; Мелехов, 1989; Луганский и др., 1996; 2001; Тихонов, 2005; Сеннов, 2008; Тихонов, Ковязин, 2017; Соколов, 2018; Беспаленко, 2018 и др.). Однако абсолютное большинство учебников и учебных пособий не соответствуют действующим нормативным документам, что объясняется принятием в 2006 г. Лесного кодекса Российской Федерации и как следствие этого обновлением всех нормативно-технических документов по вопросам лесоводства и лесопользования. На смену региональным правилам, рекомендациям и наставлениям пришли генерализированные документы, разработанные для всей территории Российской Федерации.

Только за последние 14 лет нормативно-технические документы по вопросам заготовки древесины, лесовосстановления и ухода за лесами менялись три раза. Существенные изменения произошли в организации управления лесами и лесопользования, изменились многие устоявшиеся термины и понятия по вопросам ведения лесного хозяйства.

Логично предположить, что изменение нормативных документов создало значительные сложности в освоении обучающимися курса лесоводства. Большинство рекомендованных ранее учебников и учебных пособий устарели или не в полной мере отражают современное положение в лесном хозяйстве. Указанное вызвало необходимость детальной переработки изданного двумя изданиями и прошедшего длительную апробацию учебника по лесоводству Н. А. Луганского с соавторами (Луганский, Залесов, Щавровский, 1996; Луганский, Залесов, Азарёнок, 2001).

По сути, подготовлен новый учебник по лесоводству, который учитывает произошедшие изменения на базе классического лесоводства. Понимая всю сложность издания учебника, объединяющего классическое лесоводство и современные реалии, автор с благодарностью примет все замечания и уточнения, чтобы внести поправки в будущие издания.

1. Понятие о лесоводстве

Лесоводство – дитя нужды. Так образно Г. Ф. Морозов выразил возникновение и формирование организованной хозяйственной деятельности в лесу. Лесоводство начинается там и тогда, где и когда человек активно вмешивается в жизнь леса в связи с использованием его ресурсами. Следовательно, лесоводство – это прежде всего система мероприятий, проводимых в лесу.

Первоначально под лесоводством понимались все мероприятия, целенаправленно проводившиеся в лесу. В современном объеме лесоводство включает рубки спелых и перестойных насаждений с целью заготовки древесины, лесовосстановительные мероприятия в основном в расчете на естественные процессы, систему ухода за лесными насаждениями с целью оптимизации их формирования и выращивания и комплекс мер по повышению продуктивности лесов. Главной задачей всех лесоводственных мероприятий является осуществление лесами их триединой сущности: экологической, экономической и социальной. В основу лесоводства положены такие фундаментальные принципы, как обеспечение многоцелевого, рационального, непрерывного и неистощительного использования лесов, повышение их ресурсного потенциала при сохранении социально-экологических функций и устойчивости. Именно лесоводство, как система мероприятий, является основой организации ведения хозяйства в лесах.

Лесоводство представляет собой научную дисциплину. Это подтверждается наличием трех необходимых для любой науки компонентов: предмета науки, собственных методов исследований и специфической терминологии. *Предметом науки* является лес в его деградиционно-демутационной динамике под воздействием проводимых мероприятий. Лесоводство как наука изучает и обобщает их результативность, совершенствует на этой базе существующие технологии, нормативы, параметры, обеспечивает новые рекомендации для

производства, формирует лесоводственные требования к соответствующим орудиям, механизмам, машинам. Что касается *собственных методов исследований*, то достаточно обратиться к проблеме изучения возобновления леса, эффективности различных способов рубок спелых и перестойных насаждений и рубок ухода, изменений лесорастительной среды под воздействием лесоводственных мероприятий и др. Лесоводство имеет *собственную терминологию* (ОСТ 56-10898, Лесное хозяйство, 2002; Луганский, Залесов, 1997).

Лесоводство – это и учебная дисциплина. Она включает лекции, лабораторно-практические занятия, выполнение обучающимися курсового проекта и имеет свои разделы в программах производственных практик.

Как наука и учебная дисциплина лесоводство является многопрофильным и базируется главным образом на лесоведении как науке. Однако понимание лесоводства невозможно без таких дисциплин, как лесозэксплуатация, таксация леса, лесоустройство, механизация лесокультурных и других работ, интродукция и акклиматизация растений, лесные культуры, лесная метеорология и климатология, почвоведение и др. Лесоводство, в свою очередь, само является основой ряда научных и учебных дисциплин: ведение лесного хозяйства, недревесные ресурсы леса, лесозэксплуатация, агролесомелиорация, гидротехническая мелиорация, лесная пирология, лесное ресурсоведение, экономика лесного хозяйства и др. В недалеком прошлом многие из этих дисциплин непосредственно входили в состав лесоводства, а затем отпочковались от него. Это касается, например, лесной пирологии, использования недревесных ресурсов леса, лесной селекции, лесозэксплуатации.

Контрольные вопросы и задания

1. Дайте понятие лесоводству как научной дисциплине.
2. Приведите аргументы, доказывающие, что лесоводство является учебной дисциплиной.
3. Охарактеризуйте связь лесоводства с другими дисциплинами.
4. Перечислите основные задачи лесоводства.

2. Характеристика лесов Российской Федерации и их распределение по принадлежности и целевому назначению

Российская Федерация – великая лесная держава, возглавляющая список государств, владеющих значительными лесными ресурсами. На территории России сосредоточены почти 1/4 площади лесов планеты и 1/5 мировых запасов древесины. Российский лесной комплекс сегодня – одна из важнейших природно-ресурсных отраслей экономики, структурная опора устойчивого экономического развития страны.

Леса РФ располагаются на землях лесного фонда, землях особо охраняемых природных территорий, землях поселений и землях обороны и безопасности.

Организация использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов в зависимости от их принадлежности осуществляется соответствующими органами государственной власти и органами местного самоуправления (табл. 1).

Таблица 1

Деление лесов РФ по ведомственной принадлежности
и категориям земель

Категория земель	Ведомственная принадлежность	Орган управления	Территориальная единица управления
Земли лесного фонда	Федеральное агентство лесного хозяйства	Органы исполнительной власти субъектов РФ	Лесничества, лесопарки
Земли обороны и безопасности	Минобороны	Департамент имущественных отношений Минобороны	То же
Земли особо охраняемых природных территорий	Минприроды	Департамент государственной политики и регулирования в сфере окружающей среды и экологической безопасности	-"-
Земли населенных пунктов	Органы местного самоуправления	Органы местного самоуправления	-"-

По данным государственного лесного реестра на 01.01.2018 г. общая площадь земель РФ, на которых расположены леса, составляет 1182,8 млн га. На земли лесного фонда приходится 1146,1 млн га, из них лесных земель 864,3 млн га, в том числе земель, занятых лесными насаждениями, 769,5 млн га.

Лесистость территории РФ – 46,4 %. Основные лесообразующие породы российских лесов: лиственница – 35,7 % площади земель, занятых лесной растительностью, сосна – 15,5 %, ель – 10,1 %, береза – 15,3 %. При этом на долю насаждений хвойных пород приходится 70 % площади земель, покрытых лесной растительностью.

В лесном фонде РФ преобладают спелые и перестойные древостои, на долю которых приходится около 44 % площади земель, занятых лесными насаждениями. Молодняки занимают 17 %, средневозрастные 28 %, приспевающие 11 %.

Общий запас древесины на землях лесного фонда составляет 79,7 млрд м³, в том числе лесных насаждений с преобладанием хвойных пород – 58,2 млрд м³, твердолиственных – 2,1 млрд м³, мягколиственных – 17,8 млрд м³. Однако низкую продуктивность имеют 2/3 площади лесов РФ. Доля продуктивных (I–III классов бонитета) спелых и перестойных хвойных древостоев не превышает 16 %.

Расчетная лесосека, которая определяет допустимый ежегодный объем изъятия древесины в эксплуатационных и защитных лесах, составляет 705–730 млн м³. Леса, расположенные на землях лесного фонда, по целевому назначению подразделяются на защитные – 26,6 %, эксплуатационные – 50,8 % и резервные – 22,6 %.

К защитным относятся леса, основным назначением которых является выполнение средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций. С учетом особенностей правового режима защитные леса распределяются на 4 группы категорий защитности.

1. Леса, расположенные на особо охраняемых природных территориях:

- леса государственных природных заказников;
- леса государственных природных заповедников;
- леса национальных парков;
- леса памятников природы;
- леса природных парков.

2. Леса, расположенные в водоохраных зонах.

3. Леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов:

- леса, расположенные в первом и втором поясах зон санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения;

- защитные полосы лесов, расположенные вдоль железнодорожных путей общего пользования, федеральных автомобильных дорог общего пользования, автомобильных дорог общего пользования, находящихся в собственности субъектов РФ;

- зеленые зоны;

- лесопарковые зоны;

- городские леса;

- леса, расположенные в первой, второй и третьей зонах округов санитарной (горно-санитарной) охраны лечебно-оздоровительных местностей и курортов.

4. Ценные леса:

- государственные защитные лесные полосы;

- противозерозийные леса;

- леса, расположенные в пустынных, полупустынных, лесостепных, лесотундровых зонах, в степях, горах;

- леса, имеющие научное или историческое значение;

- орехопромысловые зоны;

- лесные плодовые насаждения;

- ленточные боры;

- запретные полосы лесов, расположенные вдоль водных объектов;

- нерестоохраняемые полосы лесов.

Помимо видов категорий защитности в защитных и эксплуатационных лесах выделяется дополнительно семь видов особо защитных участков с особым режимом лесопользования. К особо защитным участкам лесов относятся:

- 1) берегозащитные, почвозащитные участки леса, расположенные вдоль водных объектов, склонов оврагов;

- 2) опушки леса, граничащие с безлесными пространствами;

- 3) лесосеменные плантации, постоянные лесосеменные участки и другие объекты лесного семеноводства;

- 4) заповедные лесные участки;

- 5) участки леса с наличием реликтовых и эндемических растений;

6) места обитания редких и находящихся под угрозой исчезновения диких животных;

7) другие особо защитные участки лесов.

Особо защитные участки леса могут быть выделены в защитных, эксплуатационных и резервных лесах.

В защитных лесах допустим ограниченный режим лесопользования. Все проводимые мероприятия преследуют цель сохранения и усиления средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций. В частности, во всех категориях защитности запрещается проведение сплошнолесосечных рубок спелых и перестойных насаждений.

Эксплуатационные леса подлежат освоению в целях устойчивого, максимально эффективного получения высококачественной древесины и других лесных ресурсов, продуктов их переработки, с обеспечением сохранения полезных функций лесов. В связи с тем, что эксплуатационные леса доминируют в лесном фонде, их эколого-защитные функции по сохранению окружающей среды и биосферы в целом имеют определяющее значение. Поэтому при выборе способов рубок спелых и перестойных насаждений предусматриваются необходимость обеспечения рационального использования лесного фонда, а также сохранение лесной среды и восстановление лесов.

К резервным лесам относятся леса, в которых в течение двадцати лет не планируется осуществлять заготовку древесины. Проведение рубок лесных насаждений в резервных лесах допускается только при выполнении работ по геологическому изучению недр и заготовке гражданами древесины для собственных нужд. Выполнение лесохозяйственных работ в резервных лесах сводится к авиационной охране и защите, а также осуществлению мер пожарной безопасности на лесных участках, имеющих общую границу с населенными пунктами.

Контрольные вопросы и задания

1. Охарактеризуйте ведомственную принадлежность лесов РФ.
2. Приведите основные характеристики лесного фонда РФ.
3. Изложите распределение лесов по целевому назначению.
4. Приведите распределение защитных лесов по назначению и принципы ведения лесного хозяйства в них.
5. Расскажите о целевом назначении эксплуатационных и резервных лесов и специфике ведения лесного хозяйства в них.

3. Географическая дифференциация лесов и лесоводства

Дифференциация лесов

Лес, как известно, – явление географическое. В различных частях и регионах Земного шара в силу разнообразия климатических и других условий произрастания леса отличаются по породному составу, производительности и продуктивности, качеству древесины, выполняемым ими экологическим, хозяйственным, экономическим и социальным функциям. Неоднородна и лесистость территорий, что для РФ нашло отражение в географической дифференциации лесного фонда по лесорастительным зонам и лесным районам (табл. 2).

Таблица 2

Перечень лесорастительных зон и лесных районов на территории РФ

Лесорастительная зона	Лесной район
Зона притундровых лесов и редкостойной тайги	Район притундровых лесов и редкостойной тайги Европейско-Уральской части РФ; Западно-Сибирский район притундровых лесов и редкостойной тайги; Среднесибирский район притундровых лесов и редкостойной тайги; Восточно-Сибирский район притундровых лесов и редкостойной тайги; Дальневосточный район притундровых лесов и редкостойной тайги
Таежная зона	Северотаежный район европейской части РФ; Карельский таежный район; Балтийско-Белозерский таежный район; Двинско-Вычегодский таежный район; Западно-Уральский таежный район; Южнотаежный район европейской части РФ; Северо-Уральский таежный район; Средне-Уральский таежный район; Западно-Сибирский северотаежный равнинный район; Западно-Сибирский среднетаежный равнинный район; Западно-Сибирский южнотаежный равнинный район; Среднесибирский плоскогорный таежный район;

Окончание табл. 2

Лесорастительная зона	Лесной район
Таежная зона	Нижнеангарский таежный район; Среднеангарский таежный район; Верхнеленский таежный район; Восточно-Сибирский таежный мерзлотный район; Камчатский таежный район; Дальневосточный таежный район
Зона хвойно-широколиственных лесов	Район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ; Приамурско-Приморский хвойно-широколиственный район
Лесостепная зона	Лесостепной район европейской части РФ; Южно-Уральский лесостепной район; Западно-Сибирский подтаежно-лесостепной район; Среднесибирский подтаежно-лесостепной район; Забайкальский лесостепной район; Дальневосточный лесостепной район; Алтае-Новосибирский район лесостепей и ленточных боров
Степная зона	Район степей европейской части РФ
Зона полупустынь и пустынь	Район полупустынь и пустынь европейской части РФ
Зона горного Северного Кавказа и горного Крыма	Северо-Кавказский горный район; Крымский горный район
Южно-Сибирская горная зона	Алтае-Саянский горнотаежный район; Алтае-Саянский горнолесостепной район; Байкальский горный лесной район; Забайкальский горномерзлотный район; Забайкальский горный лесной район

Из материалов табл. 2 следует, что в лесном фонде РФ выделено 8 лесорастительных зон, которые включают 41 лесной район. При выделении лесных районов подразумевалось, что произрастающие на их территории насаждения будут характеризоваться близкими лесорастительными условиями и таксационными показателями, а следовательно, будут нуждаться в примерно одинаковых лесоводственных мероприятиях. Другими словами, для каждого лесного района должен быть разработан весь комплекс нормативно-технических документов по ведению лесного хозяйства, лесовосстановлению и охране лесов от пожаров.

К сожалению, выделенные в настоящее время лесные районы не в полной мере отвечают задачам, предусмотренным при их выделении. Так, леса Свердловской области характеризуются значительной неоднородностью, что обусловлено нахождением на ее территории Уральских гор и частично прилегающих Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнинных областей. Указанное обстоятельство обусловило выделение при лесорастительном районировании (Колесников и др., 1974) шести лесорастительных округов (северотаежный, среднетаежный, южнотаежный, широколиственно-хвойных лесов, сосново-березовых предлесостепных лесов, северо-лесостепной (колочный)), восьми лесорастительных провинций (Северо-Уральская среднегорная, Средне-Уральская низкогорная, Предуральская предгорная, провинция Уфимского плато, Юрюзано-Сылвенская депрессия, Зауральская холмисто-предгорная, Зауральская равнинная, Приобская (Тоболо-Приобская) равнинно-болотная) и трех лесорастительных областей (Уральская горная, Восточно-Европейская равнинная и Западно-Сибирская равнинная). В то же время действующими нормативными документами лесной фонд Свердловской области разделен лишь на 2 лесных района: Северо-Уральский таежный и Средне-Уральский таежный.

Таким образом, в один лесной район вошли как горные, так и равнинные леса. Последнее наглядно свидетельствует о необходимости уточнения лесохозяйственного районирования.

Дифференциация лесоводства

Многие ученые считают, что есть достаточные основания для формирования зональных типов лесоводства. Глубокую аргументацию для самостоятельного статуса таежного лесоводства дал И. С. Мелехов. Таежные леса глобально экологически воздействуют на землю, и в то же время они наиболее активно эксплуатируются, причем эта тенденция сохранится и на далекое будущее. Здесь лесоводство должно учитывать как эти обстоятельства, так и достаточно высокий уровень гомеостаза таежных лесных экологических систем.

На территории Российской Федерации около половины площади лесов сосредоточено в условиях вечной мерзлоты, а 30 % из них – в условиях самой суровой части мерзлотной области. Л. К. Поздняков (1983) считает, что в районах вечной мерзлоты с особой остротой стоит задача сохранения и восстановления лесов. Леса на мерзлотных почвах имеют слабую устойчивость, а хозяйственное освоение их

активно возрастает. Использование искусственного лесовосстановления для воспроизводства вырубаемых лесов здесь даже в отдаленной перспективе нереально. Следовательно, возобновление леса может осуществляться только естественным путем, которое в данных условиях также затруднено. В связи с изложенным Л. К. Поздняков обосновал необходимость формирования мерзлотного лесоведения и лесоводства.

Обоснованная заявка на рекреационное лесоводство была сделана А. Ф. Хайретдиновым и С. И. Конашовой (1994). Еще ранее Б. П. Колесников и Ю. З. Кулагин (1973) ставили вопрос о формировании урбанизированного лесоводства, рассчитанного на реализацию его в лесах, подверженных антропогенному воздействию как в виде рекреационных нагрузок, так и из-за аэропромвыбросов.

Особо актуально выделение горного лесоводства. В нашей стране около 40 % лесов отнесено к категории горных. Главнейшая роль этих лесов заключается в охране и регулировании вод, защите почв от разрушения. Однако важное значение имеют и такие функции, как санитарно-гигиенические, бальнеологические, противоселевые, противолавинные и др. В то же время горные леса легко ранимы, в частности, сплошными рубками. Особенно важна реализация специфики лесоводства в горных лесах Урала, Западной и Восточной Сибири, Дальнего Востока. Горные лесные почвы этих регионов отличаются мелкопрофильностью, высокая скелетность, легкий механический состав, что обуславливает их слабую устойчивость к водной эрозии. На Урале, например, крутых склонов мало, преобладают (90 %) склоны крутизной до 10^0 . Однако они длинные, в силу чего разрушительное воздействие ливневых и талых снеговых вод на почву на таких склонах огромное. Профессор Б. П. Колесников неоднократно подчеркивал, что в горных условиях Урала все ведение лесного хозяйства должно быть подчинено интересам сохранения почв, повышения их плодородия и водоохранно-защитных функций лесов. Известны многочисленные случаи и на Южном Урале, когда после вырубki ельников II и III классов бонитета на верхних частях склонов почва за 1–2 года смывалась полностью. В результате образовывались многочисленные каменные «реки». На этих каменистых обнажениях восстановление леса исключается совершенно.

Специфика ведения лесного хозяйства в горных условиях должна включать запрещение сплошных рубок, применение щадящих способов и организационно-технических параметров выборочных рубок и рубок ухода, использование экологически приемлемых технологий

и технических средств рубок леса, применение более интенсивных мероприятий по лесовосстановлению, включая сохранение подроста предварительной генерации и др.

Леса степной зоны, особенно искусственно созданные, весьма специфичны. Они по сравнению с зонами смешанных лесов и тайги проще по структуре, в экосистемном отношении менее устойчивы, требуют более интенсивного уровня воздействия, однако весьма осторожного в параметрах применяемых мероприятий. Это исключает возможность применения генерализованных параметров. Указанное позволило ряду ученых обосновать необходимость выделения степного лесоводства. Теоретически убедительно была обоснована необходимость обособления зонального степного лесоведения А. Л. Бельгардом и Н. М. Матвеевым, который считает степное лесоведение новой научной дисциплиной.

В Лесной энциклопедии (1985) констатируется, что в мире уже сформировались лесоводства: таежное, степное, горное, субтропическое и тропическое.

Географически обусловлены и сами лесоводственные мероприятия. Набор этих мероприятий, технологий, нормативов, параметров имеет, следовательно, географическую дифференциацию. В частности, с учетом климатических особенностей каждого географического региона назначаются организационно-технические параметры рубок спелых и перестойных насаждений. Направление лесосек на севере определяется необходимостью обеспечения большего притока тепла к поверхности почвы и идет с севера на юг; в южных регионах оно ориентировано с запада на восток с той целью, чтобы стена леса с южной стороны вырубki защищала (затеняла) ее в самые жаркие полуденные часы. В северных широтах допустима большая ширина лесосек для сплошной рубки, в южных она должна быть в среднем уже. Направление рубки в равнинных условиях идет навстречу преобладающим ветрам, которые по регионам Земного шара различны. Различны интенсивность и сроки повторяемости выборочных рубок. В южных широтах интенсивность рубки выше, а сроки повторяемости меньше. Элементы рубок ухода по географическим регионам также различны. В направлении на юг разреживание усиливается, на север – ослабевает.

На севере из-за недостатка тепла лес растет медленнее, чем на юге, поэтому для одной и той же породы в различных географических регионах возраст рубок спелых и перестойных насаждений неодинаков. На севере он выше, на юге ниже. Климатические ресурсы определяют начало, продолжительность и конец вегетационных периодов.

От этого в свою очередь зависят сроки созревания семян древесных пород, что надо учитывать с целью их своевременного сбора. В зависимости от климатических условий применяются различные способы обработки почвы в целях содействия естественному возобновлению. В северных широтах ориентация идет на создание микроповышений (для улучшения теплового режима почвы), на юге – микропонижений (для улучшения режима увлажнения почв).

Важное значение для формирования лесов, особенно лесов будущего, имеет регулирование состава древостоев насаждений. Даже таежные аборигены (сосна, лиственница, ель, пихта, кедр) имеют неодинаковую потребность в количестве тепла для своего роста и полного развития, что надо учитывать в лесоводственной практике. Актуальность этой проблемы возрастает, если для повышения их продуктивности внедряются породы-интродуценты, привлекаемые из других географических регионов.

В целом можно отметить, что в основу дифференциации лесоводства заложены географические (мерзлотное, таежное, степное, горное, субтропическое и тропическое) и функциональные (рекреационное, рекультивационное) принципы. Не умаляя значения перечисленных частных лесоводств, следует отметить, что они дифференцируют специфику лесоводственных мероприятий в конкретных регионах. Данная специфика может быть научно обоснована с разработкой в последующем конкретных мероприятий только на основе фундаментальных знаний общего лесоводства.

Контрольные вопросы и задания

1. С какой целью проводится распределение территории лесного фонда по лесорастительным зонам и лесным районам?
2. Почему действующее распределение лесного фонда РФ по лесным районам нуждается в уточнении?
3. В чем смысл географической дифференциации лесоводства?
4. Кто рекомендовал рассматривать таежное лесоводство как самостоятельный вид?
5. Для каких районов разрабатывается мерзлотное лесоводство?
6. Какова специфика горного лесоводства?
7. Перечислите специфические особенности степного лесоводства.
8. Для каких лесов разрабатывается рекреационное лесоводство?

4. Пользование лесом (лесопользование) и его виды

Лес имеет многогранное значение: сырьевое, экологическое, социальное. В качестве сырьевых ресурсов из леса берут древесину, техническое, пищевое, лекарственное и другое сырье, веточный корм, хвою, используют сенокосы и пастбища, добывают живицу. Экологическое значение проявляется в биосферной, климатообразующей, средостабилизирующей, водоохранно-защитной, противолавинной, противоселевой и других функциях. Социальное значение леса проявляется в санитарно-гигиенической, бактерицидной, демпферной, эстетической, рекреационной, мемориальной, научной функциях. Использование в интересах человека любых функций и полезностей леса есть *лесопользование*.

Лесопользование имеет несколько классификаций. В современных условиях Лесной кодекс РФ выделяет следующие виды использования лесов:

- 1) заготовка древесины;
- 2) заготовка живицы;
- 3) заготовка и сбор недревесных лесных ресурсов;
- 4) заготовка пищевых лесных ресурсов и сбор лекарственных растений;
- 5) осуществление видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства;
- 6) ведение сельского хозяйства;
- 7) осуществление научно-исследовательской и образовательной деятельности;
- 8) осуществление рекреационной деятельности;
- 9) создание лесных плантаций и их эксплуатация;
- 10) выращивание лесных плодовых, ягодных, декоративных, лекарственных растений; выращивание посадочного материала лесных растений (саженцев, сеянцев);
- 11) выполнение работ по геологическому изучению недр, разработка месторождений полезных ископаемых;
- 12) строительство и эксплуатация водохранилищ и иных искусственных водных объектов, а также гидротехнических сооружений и специализированных портов;
- 13) строительство, реконструкция, эксплуатация линейных объектов;
- 14) переработка древесины и иных лесных ресурсов;
- 15) осуществление религиозной деятельности;

16) иные виды, связанные с использованием, охраной, защитой, воспроизводством лесов, осуществляемые в соответствии с целевым назначением земель, на которых эти леса располагаются.

На одном участке лесного фонда допускается как один, так и несколько видов пользования лесом. Использование лесов, представляющее собой предпринимательскую деятельность, осуществляется на землях лесного фонда юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями, зарегистрированными в РФ.

Контрольные вопросы и задания

1. Что понимается под термином «пользование лесом»?
2. Какие виды лесопользования предусмотрены Лесным кодексом РФ?
3. Кому предоставляется право на осуществление пользования лесом?
4. Возможно ли осуществление двух и более видов пользования лесом на одном участке лесного фонда?

5. Виды и классификация рубок спелых и перестойных насаждений

5.1. Виды рубок по хозяйственному назначению

Из 16 видов пользования лесом наиболее важным и распространенным видом на территории лесного фонда РФ является заготовка древесины. Данный вид предпринимательской деятельности обеспечивает около 70 % доходов лесного хозяйства. Заготовка древесины в свою очередь связана с рубками.

Рубки леса – процесс спиливания, срезания или срубания деревьев и вывозки их (деревьями, хлыстами, полухлыстами, сортиментами, частями) из леса. Различные по назначению рубки - это важнейшая составная часть лесохозяйственного производства. Наибольшие трансформации леса связаны именно с рубками. Рубки подразделяются в зависимости от хозяйственного назначения на следующие виды:

- рубки спелых и перестойных лесных насаждений;

- рубки средневозрастных, приспевающих, спелых лесных насаждений при вырубке погибших и поврежденных лесных насаждений, уходе за лесами (рубки ухода и санитарные рубки);

- рубки лесных насаждений любого возраста на лесных участках, предназначенных для строительства, реконструкции и эксплуатации объектов, предусмотренных статьями 13, 14 и 21 Лесного кодекса РФ (прочие рубки).

Рубки спелых и перестойных лесных насаждений проводятся с целью заготовки древесины и омоложения спелых и перестойных древостоев, замены их более молодыми. Данные рубки осуществляются в форме выборочных и сплошных рубок. Обязательным условием рубок спелых и перестойных лесных насаждений является лесовозобновление на вырубленных площадях.

Рубки ухода и санитарные рубки проводятся с целью выращивания высокопродуктивных, устойчивых насаждений целевого назначения, а также их оздоровления. В данную группу видов рубок входят собственно рубки ухода и санитарные рубки, проводимые в насаждениях любого возраста с целью удаления погибших или поврежденных деревьев и древостоев.

Прочие рубки проводятся в лесных насаждениях любого возраста на лесных участках, предназначенных для следующих целей:

- строительства, реконструкции и эксплуатации объектов лесной инфраструктуры (лесные дороги, лесные склады и др.), объектов переработки заготовленной древесины и биоэнергетических объектов, а также объектов, не связанных с созданием лесной инфраструктуры на землях лесного фонда, предназначенных для осуществления работ по геологическому изучению недр;

- разработки месторождений полезных ископаемых;

- использования водохранилищ и иных искусственных водных объектов, а также гидротехнических сооружений и специализированных портов;

- использования линий электропередачи, линий связи, дорог, трубопроводов и других линейных объектов, а также сооружений, являющихся неотъемлемой технологической частью указанных линейных объектов;

- переработки древесины и иных лесных ресурсов;

- осуществления рекреационной и религиозной деятельности.

5.2. Классификация рубок

В классическом варианте все многообразие видов рубки спелых и перестойных насаждений объединено в три системы: сплошнолесосечную (сплошную), постепенную и выборочную. Каждая из указанных систем включает рубки, близкие по организационно-техническим параметрам, по влиянию на среду и процессы лесовозобновления.

На рис. 1 приведена классификация рубок главного пользования (синоним рубок спелых и перестойных насаждений) по А. В. Побединскому (1980), а на рис. 2 – по Н. А. Луганскому с соавторами (2001).

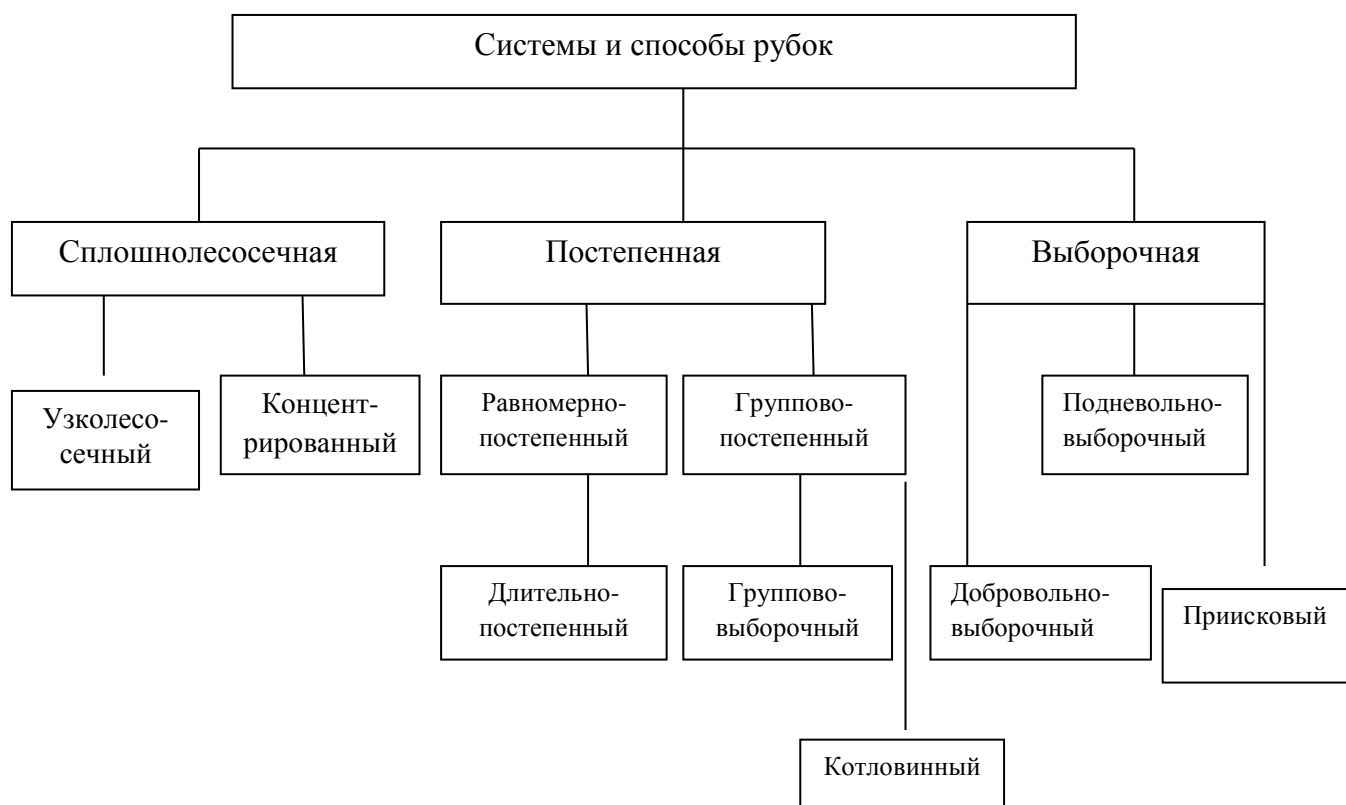


Рис. 1. Классификация рубок главного пользования по А. В. Побединскому (1980)

Материалы рис. 1 и 2 наглядно свидетельствуют, что для лесов Российской Федерации разработан широкий ассортимент рубок спелых и перестойных насаждений (рубок главного пользования). Однако Лесным кодексом РФ и Приказом Минприроды России от 13.09.2016 г. № 474 (далее – «Правилами заготовки древесины...»)

количество видов рубок спелых и перестойных насаждений резко сокращено.

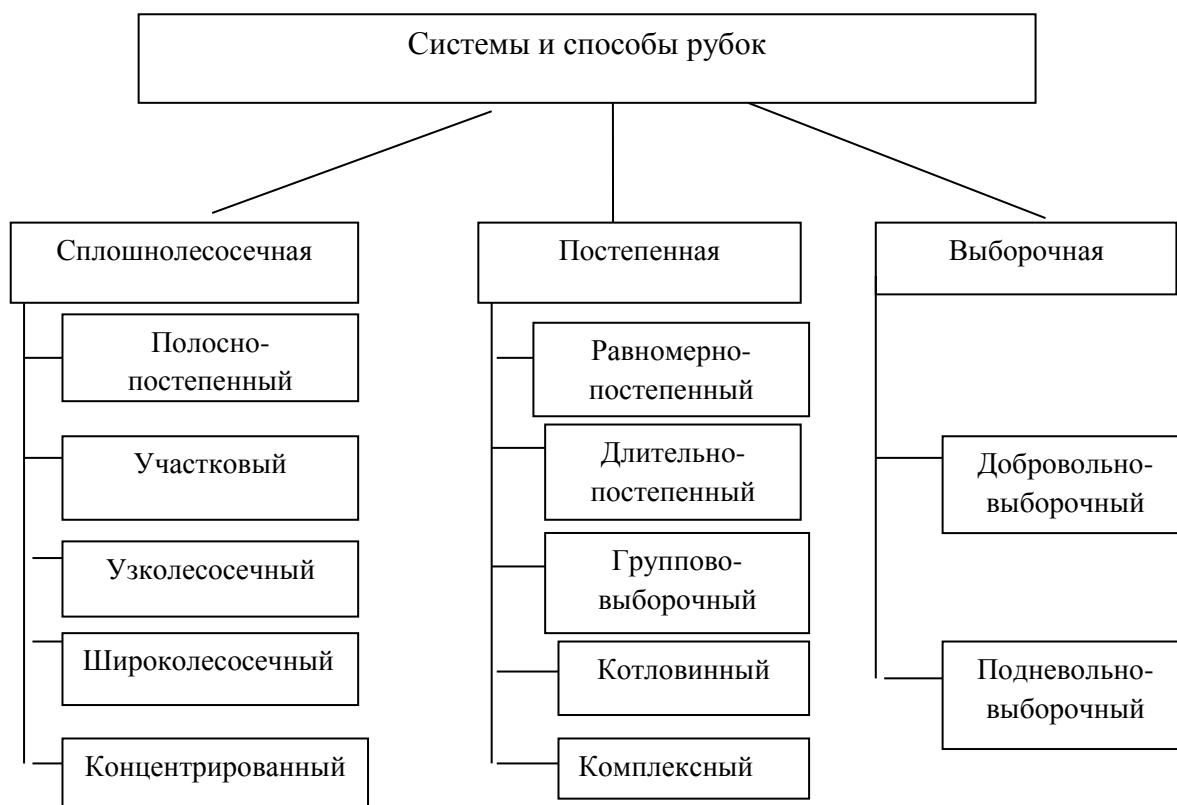


Рис. 2. Классификация рубок главного пользования по Н. А. Луганскому (2001)

Как отмечалось ранее, все многообразие разрешенных к применению видов рубок спелых и перестойных насаждений распределено на две системы: сплошнолесосечную и выборочную.

5.2.1. Сплошнолесосечная система рубок

К сплошнолесосечной системе рубок относятся такие виды рубок, при которых материнский древостой вырубается полностью за один прием в течение года. На вырубке после завершения работ могут остаться лишь отдельные деревья, биогруппы, куртины и полосы, необходимые для ее последующего лесовосстановления и сохранения биологического разнообразия.

В зависимости от наличия на лесосеке подроста предварительной генерации сплошнолесосечные рубки могут проводиться двумя

способами: с предварительным лесовосстановлением и с последующим лесовосстановлением.

Сплошнолесосечные рубки с предварительным лесовосстановлением назначаются при наличии под пологом спелого древостоя нового молодого поколения леса или подроста предварительной генерации. При отсутствии под пологом леса подроста предварительной генерации назначаются сплошнолесосечные рубки с последующим лесовосстановлением.

При проведении сплошнолесосечных рубок спелых и перестойных лесных насаждений обязательными условиями являются следующие:

- сохранение жизнеспособного подроста ценных пород и второго яруса, обеспечивающих восстановление леса на вырубках;
- оставление источников обсеменения или искусственное восстановление леса путем закладки лесных культур в течение двух лет после рубки.

В процессе сплошных рубок спелых и перестойных насаждений сохраняются устойчивые перспективные деревья второго яруса, все обособленные в пределах лесосеки участки молодняка и других неспелых деревьев ценных древесных пород. Сохранению при проведении сплошных рубок подлежит только жизнеспособный перспективный подрост. Обязательным условием проведения сплошнолесосечных рубок является лесовосстановление на вырубаемых площадях (вырубках).

Сплошнолесосечные рубки спелых и перестойных насаждений проводятся преимущественно в эксплуатационных лесах. В защитных лесах сплошнолесосечные рубки спелых и перестойных лесных насаждений запрещены. В защитных лесах в случае утраты насаждениями своих средообразующих, водоохраных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций (перестойные и спелые осинники, тополевики, деградирующие дубняки и другие лесные насаждения вегетативного происхождения, требующие по своему состоянию срочного удаления) назначаются сплошные санитарные рубки с последующим созданием в течение двух лет лесных культур хозяйственно ценных пород.

5.2.2. Система выборочных рубок

Система выборочных рубок в соответствии с «Правилами заготовки древесины...» (2016) объединяет две классические системы

рубок спелых и перестойных насаждений: постепенную и выборочную. При постепенных рубках весь материнский древостой вырубается полностью за несколько приемов, а при классических выборочных рубках материнский древостой на лесосеке полностью никогда не вырубается.

Общим для постепенных и выборочных рубок является наличие после очередного приема на лесосеке части древостоя или жизнеспособного подроста (завершающий прием постепенных рубок), а также отсутствие необходимости проведения работ по искусственному лесовосстановлению.

В зависимости от объема вырубаемой древесины за один прием (интенсивность рубки) выборочные рубки подразделяются на следующие виды:

1) очень слабой интенсивности - объем вырубаемой древесины не превышает 10 % от общего запаса древостоя до рубки;

2) слабой интенсивности – 11–20 %;

3) умеренной интенсивности – 21–30 %;

4) умеренно-высокой интенсивности – 31–40 %;

5) высокой интенсивности – 41–50 %;

6) очень высокой интенсивности – 51–70 %.

Выборочные рубки спелых и перестойных лесных насаждений проводятся с интенсивностью, обеспечивающей формирование устойчивых лесных насаждений из второго яруса и подроста. В целом выборочная система рубок больше подходит к разновозрастным древостоям.

Все выборочные рубки в изложении «Правил заготовки древесины...» (2016) включают следующие способы рубок:

- добровольно-выборочный;
- группово-выборочный;
- равномерно-постепенный;
- группово-постепенный;
- длительно-постепенный;
- чересполосный постепенный;
- комбинированный выборочный.

Выборочные рубки спелых и перестойных насаждений заключаются в периодической выборке части деревьев определенного возраста, размера, качества или состояния. При выборочных рубках постоянно сохраняются все признаки и свойства леса. В отличие от сплошнолесосечных рубок площадь при выборочных рубках постоянно занята древостоем. Выборочные рубки выполняют задачи

в зависимости от целевого назначения лесов: в эксплуатационных лесах их первой целью является получение древесины, в защитных лесах – усиление соответствующих целевых функций. Особенно гибким в дифференциации параметров является добровольно-выборочный способ рубки.

Добровольно-выборочный способ

Добровольно-выборочный способ рубок спелых и перестойных насаждений заключается в равномерной вырубке нежелательных с лесоводственной точки зрения деревьев (поврежденных, перестойных, спелых с замедленным ростом) при условии обеспечения воспроизводства древесных пород, сохранения защитных и средообразующих свойств леса. Способ наиболее целесообразен в разновозрастных древостоях ели, пихты, кедра сибирского. При этом способе наиболее полно учитываются природные свойства леса.

За счет проведения добровольно-выборочных рубок происходит не только своевременное использование древесины, но и обеспечивается непрерывность возобновления, выращивания и эксплуатации леса. Особенно приемлем добровольно-выборочный способ при освоении насаждений на крутосклонах, в насаждениях со слабыми почвами, где ослаблена ветроустойчивость древостоев.

Добровольно-выборочный способ может стать экономически оправданным в условиях высокоинтенсивного лесного хозяйства и дефицита деловой древесины. Он может найти широкое применение в защитных лесах. Интенсивность и повторяемость рубки зависят от лесоводственных свойств древесных пород, условий произрастания, полноты древостоя и т. п.

Добровольно-выборочный способ может быть очень слабой, слабой и умеренной интенсивности рубки. Слабая интенсивность рубки более приемлема на слабодренированных и мелкопрофильных почвах (из-за опасности ветровала), на крутых склонах. При очень слабой и слабой интенсивности добровольно-выборочных рубок их повторяемость (период между приемами рубки) составляет 10–15 лет, при умеренной интенсивности 20–30 лет. Полнота древостоя после проведения данного способа выборочных рубок не должна быть ниже 0,5.

Наиболее целесообразна добровольно-выборочная рубка в брусничной, ягодниковой и разнотравно-липнякой группах типов леса. Однако они могут проводиться и в других группах типов леса, в том числе в горных условиях на склонах крутизной до 30°.

Максимальная площадь лесосек добровольно-выборочного способа рубок устанавливается для каждого лесного района. Для трех лесных районов она приведена в табл. 3.

Таблица 3

Максимальная площадь лесосек при выборочных рубках на Урале

Виды рубок	Предельная площадь лесосеки, га	
	Защитные леса	Эксплуатационные леса
Северо-Уральский таежный лесной район		
Добровольно-выборочные	40	80
Длительно-постепенные	20	40
Равномерно-постепенные	25	50
Группово-постепенные	25	50
Чересполосные постепенные	15	30
Средне-Уральский таежный лесной район		
Добровольно-выборочные	50	100
Длительно-постепенные	20	40
Равномерно-постепенные	25	50
Группово-постепенные	25	50
Чересполосные постепенные	20	40
Южно-Уральский лесостепной район		
Добровольно-выборочные	25	50
Равномерно-постепенные и группово-постепенные	15	30
Чересполосные постепенные	10	30

Материалы табл. 3 свидетельствуют, что предельная площадь лесосек добровольно-выборочного способа рубок варьируется на Урале по районам от 25 до 50 га в защитных и от 50 до 100 га в эксплуатационных лесах.

При проектировании и проведении добровольно-выборочных рубок следует учитывать, что они не соответствуют природе чистых одновозрастных сосновых древостоев. Снижение относительной полноты древостоев до 0,5 способствует появлению всходов и накоплению подроста. Однако через 10–15 лет указанный подрост в абсолютном большинстве своем погибает, не выдерживая конкуренции с материнским древостоем за свет. В типах леса с сухими бедными почвами наблюдается смена ротаций подроста без выхода его в верхний ярус, а в высокотрофных типах леса развивается живой напочвенный покров, что приводит к исключению появления подроста и увеличению потенциальной пожарной опасности. Поскольку оставленные на

доращивание спелые или перестойные деревья не реагируют на изреживание интенсивным приростом по запасу, очередной прием рубки затягивается на неопределенный срок.

В конечном счете, последствием добровольно-выборочных рубок в одновозрастных сосновых насаждениях является формирование изреженных низкополнотных древостоев и редины.

Группово-выборочный способ

Группово-выборочный способ – это способ, при котором древостой вырубается группами. Способ разработан для лесных насаждений с группово-разновозрастной структурой древостоев. При проведении рубок вырубается перестойные и спелые деревья группами в соответствии с их размещением по площади лесосеки. Площадь вырубемых групп варьируется от 0,01 до 0,5 га.

Интенсивность группово-выборочного способа рубки аналогична таковой при добровольно-выборочном способе, т.е. относительная полнота древостоя после проведения очередного приема рубки не должна снижаться ниже 0,5.

Группово-выборочный способ в полной мере соответствует природе абсолютно разновозрастных древостоев с групповым размещением возрастных поколений. В насаждениях периодически вырубается группы (куртины) спелых и перестойных деревьев, при этом территория постоянно занята лесом, древостой характеризуется разновозрастностью и неравномерностью верхнего полога. Последнее способствует повышению устойчивости древостоя против ветра. Поддерживаемая в древостое разновозрастность и мозаичность по возрастным поколениям способствует увеличению биоразнообразия и, в конечном счете, поддержанию высокой продуктивности и устойчивости насаждений.

Способ рекомендуется для проведения в защитных лесах, а также в горных лесах на склонах крутизной до 30°.

К недостаткам способа можно отнести сложность механизации лесозаготовок, пониженную производительность при проведении лесосечных работ, опасность повреждения оставляемых на доращивание деревьев и формирования морозобойных ям.

Равномерно-постепенный способ

Равномерно-постепенный способ рубки предусматривает рубку одновозрастного спелого древостоя путем равномерного его изреживания в 2–4 приема в течение одного класса возраста. Классические

равномерно-постепенные рубки были разработаны в конце XVII в. Г. Л. Гартигом в Германии и включали четыре приема: подготовительный, обсеменительный, осветительный и окончательный.

Подготовительный прием рубки проводится с целью повышения ветроустойчивости остающегося на доращивание древостоя за счет уборки наиболее ветровальных деревьев с асимметричной кроной, поверхностной корневой системой и т. д. Помимо повышения ветроустойчивости в древостое создаются благоприятные условия для прорастания семян за счет ускорения разложения лесной подстилки.

Интенсивность рубки при этом может достигать 10–25 % с учетом лесоводственных свойств древесных пород, таксационных показателей древостоев, условий среды и т.п. В рубку назначаются деревья главной породы: перестойные, с ослабленным ростом, с сильно развитой кроной, больные, поврежденные, а также деревья нежелательных в составе будущего древостоя пород. В результате изреживания увеличивается поступление света и тепла к кронам деревьев и к поверхности почвы, что способствует процессу семеношения.

Обсеменительный прием целесообразно проводить через три–пять лет после первого приема, желательно в год с обильным семеношением главных пород. Это способствует созданию лучших условий для прорастания семян, появления всходов и накопления подроста, так как поверхность почвы получает больше тепла и света. Интенсивность рубки может составлять 15–25 % запаса, причем полнота древостоя должна быть не менее 0,5–0,6 в сосняках и 0,6–0,7 в ельниках, поскольку большая разреженность способствует интенсивному росту травяно-кустарникового покрова и подлеска, что ухудшает естественные условия для появления и роста самосева. Оптимальная полнота древостоев обеспечивает также защиту всходов древесных пород от неблагоприятных климатических факторов. В этот прием рубке подлежат спелые и перестойные деревья, деревья второстепенных пород, а также деревья, требующие рубки по состоянию.

Осветительный прием назначается через три–семь лет после обсеменительного, когда высота подроста снижает отрицательное влияние на него травяно-кустарникового покрова и колебания высоких и низких температур. При этом интенсивность изреживания может достигать 20–30 % по запасу, что способствует увеличению притока солнечной радиации и обеспечивает адаптацию подроста главных пород к изменению экологических условий. В светлых древостоях осветительный прием проводится раньше, чем в темно-

хвойных. Полнота древостоя после осветительного приема рубки не превышает обычно 0,5.

Окончательный (заключительный) прием проводится через три–пять лет после осветительного. Рубке подлежат все оставшиеся деревья материнского полога. Подрост в этот период имеет возраст 10–15 лет, не нуждается в защите материнского полога и может выполнять частично экологические функции.

Рассмотренные четырехприемные постепенные рубки проводятся в древостоях с большой полнотой (не ниже 0,9) и при отсутствии подроста главных пород.

В современных условиях в лесохозяйственной и лесозаготовительной практике находят применение двух- или трехприемные равномерно-постепенные рубки в одновозрастных и разновозрастных насаждениях групп типов леса: брусничной, ягодниковой и разнотравно-липняковой, с хорошо развитым подростом в количестве не менее 4 тыс. шт./га и на дренированных почвах.

В первый прием древостой изреживают до полноты не ниже 0,6 при преобладании светлыхвойных пород и до 0,7 в темнохвойных древостоях. Интенсивность первого приема составляет 25–30 % от общего запаса древесины. Во второй прием вырубается 40–50 % от оставшегося запаса. Второй прием назначается через шесть–девять лет после первого при наличии достаточного количества жизнеспособного подроста и деревьев второго яруса главных пород. В третий прием через пять–семь лет вырубается весь оставшийся древостой.

В древостоях с полнотой 0,6–0,7 и хорошо развитым подростом или вторым ярусом из главных пород рекомендуются 2-приемные рубки с интенсивностью изреживания в первый прием до 40 % (снижение полноты до 0,4–0,5). Второй прием проводится через пять–десять лет после первого. Наиболее перспективными для этих рубок являются хвойно-лиственные и лиственно-хвойные лесонасаждения.

При отсутствии или недостаточном для формирования насаждений количестве подроста в процессе равномерно-постепенных рубок осуществляются меры содействия естественному возобновлению леса.

Группово-постепенный (котловинный) способ

Группово-постепенный (котловинный) способ рубок спелых и перестойных насаждений заключается в вырубке в течение двух

классов возраста группами (котловинами) одновозрастных древостоев с групповым размещением подроста. Рубка поводится в три–пять приемов, при этом первый прием проводится в куртинах с подростом и вокруг них. Площадь вырубаемых при первом приеме «окон» (котловин) варьируется от 0,01 до 1,0 га. Рубка проводится в течение 30–40 лет.

Принцип группово-постепенного (котловинного) способа рубок спелых и перестойных насаждений в большей мере, чем другие виды выборочных рубок, соответствует природе леса, так как под пологом материнского древостоя очень редко формируется равномерно расположенный на значительной площади однородный подрост. Мозаичность почвенных условий, особенности микрорельефа, разница в толщине лесной подстилки, состоянии живого напочвенного покрова и древесного полога, неоднородность освещения под пологом насаждений обуславливают неравномерность размещения подроста по площади. Группы и куртины подроста приурочены в основном к «окнам» полога, т.е. к местам выпадения старых деревьев, мелким прогалинам. Здесь создаются экологические условия, в наибольшей степени благоприятствующие росту и накоплению подроста.

При *первом приеме* рубки вырубаются деревья материнского древостоя, произрастающие внутри групп и куртин подроста, так как эти деревья после формирования подроста начинают оказывать на него угнетающее воздействие. Одновременно ведется первый прием разреживания древостоя в 10–12-метровых лентах (полосах) вокруг «окон» с подростом. Через пять–семь лет обычно на изреженных полосах накапливается достаточное количество жизнеспособного подроста, а в вырубленных при первом приеме «окнах» подрост адаптировался к изменившимся экологическим условиям. Указанные факторы являются основанием для назначения *второго приема рубки*. При этом в изреженных полосах вокруг «окон» вырубаются материнские деревья как выполнившие свою задачу, а в примыкающей ленте проводится изреживание древостоя с целью стимуляции семеношения и создания условий для формирования и накопления подроста. Таким образом, площадь «окон» расширяется. После накопления достаточного количества подроста в изреженных полосах проводится *третий прием рубки* по аналогии со вторым. Постепенно первоначально рубленные «окна» (котловины) расширяются, а при завершающем приеме смыкаются, и древостой оказывается вырубленным. Если перед группово-постепенной рубкой группы и куртины подроста на

лесосеке отсутствовали или их было мало, то сначала создают «окна», а затем уже с появлением в них подроста вовлекают в рубку ленты (Луганский и др., 2001).

Группово-постепенный способ наиболее приемлем в горных лесах, поскольку его интенсивность не превышает 20 %, а количество приемов, как правило, больше, чем при равномерно-постепенных рубках (до шести и более).

Приоритет группово-постепенной рубке в равнинных условиях отдается спелым и перестойным насаждениям, произрастающим на участках, где почва не должна быть обезлесенной, например по берегам водоемов, в курортных лесах и т. п. Количество приемов рубки должно быть больше в засушливых условиях по сравнению с увлажненными. «Окна» в горных условиях обычно формируют в виде эллипса, ориентированного длинной осью поперек склона для лучшей защиты почвы от эрозии. В засушливых условиях «окна» также имеют форму эллипса, но с ориентацией длинной оси с запада на восток для защиты всходов и подроста с южной стороны от солнечной радиации. В условиях влажного климата «окна» могут быть округлыми. Согласно рекомендациям различных авторов в древостоях из светлых хвойных пород «окна» должны быть большего размера по сравнению с древостоями из темнохвойных пород. С увеличением средней высоты древостоя диаметр «окон» увеличивается. На крутосклонах с целью предотвращения ветровала и эрозии почв «окна» должны быть меньшего размера, чем на пологих склонах.

Группово-постепенный (котловинный) способ рубки хорошо зарекомендовал себя в сухих сосняках, где он позволяет обеспечить успешное сопутствующее возобновление хвойными породами. В то же время в дубравах способ ограничен в применении, поскольку при малом диаметре «окон» недостаточно света для подроста, а при большом – образуются морозобойные ямы. Нецелесообразен данный способ рубки и в ельниках на мелких и плохо дренированных почвах из-за опасности ветровала.

Группово-постепенный (котловинный) способ рубки обеспечивает сохранение водоохранно-защитных функций леса и непрерывную производительность почв, позволяет регулировать формирование целесообразного состава древостоев, усиливает санитарно-гигиенические и эстетические функции лесов. Однако для данного способа характерны и негативные последствия: низкая производительность труда при лесозаготовках даже в первый прием рубки; высокая

трудоемкость и сложность механизации работ, связанные со случайным размещением «окон» на территории лесосеки; снижение количества древесины у деревьев, вырубаемых при последующих приемах, за счет неравномерного их освещения; возможность образования морозобойных ям и разрастания нижних ярусов растительности, что создает трудности в возобновлении, особенно у таких пород, как дуб и ель; вероятность ветровала в перемычках между сближающимися окнами.

Длительно-постепенный способ

Применение равномерно-постепенного способа рубок, выполняемого в течение одного класса возраста, не позволяет эффективно осваивать абсолютно разновозрастные древостои, в том числе хвойно-лиственные, так как за период между первым и последним приемами молодые деревья (хвойные и лиственные) не достигают возраста спелости. Разновозрастные древостои в Пермской и Свердловской областях занимают 60–80 % от общей площади спелых и перестойных темнохвойных насаждений, в составе которых доля деревьев, не достигших возраста спелости по их количеству, составляет 50–70 %, а по запасу древесины 40–50 %. Поэтому применительно к абсолютно разновозрастным древостоям А. В. Побединским (1980) был предложен новый способ постепенных рубок, получивший название длительно-постепенного, отличительной особенностью которого является увеличение периода рубки до 30–40 лет и более.

Длительно-постепенные рубки проводятся в два приема, при этом в первый прием относительная полнота снижается до 0,5 в темнохвойных и до 0,4 в светлохвойных насаждениях.

Длительно-постепенный способ рубки рекомендуется проводить в высокобонитетных еловых и сосновых насаждениях (I–IV классов) с исходной полнотой 0,6–0,8 на хорошо дренированных почвах с запасом древесины не менее 200 м³/га. При первом приеме интенсивность рубки может достигать 50–60 % (иногда 70 %) по запасу древесины и 30–50 % по количеству деревьев (густоте). Вырубаются спелые и перестойные деревья. При освоении мягколиственно-еловых древостоев в первый прием отбираются деревья лиственных пород диаметром выше среднего. При этом для дальнейшего роста оставляются более молодые деревья. Второй прием рубки проводится по достижении оставленными на доращивание деревьями возраста спелости. После первого приема рубки необходимо оставлять 400–500 жизнеспособ-

ных деревьев хвойных пород на 1 га. В горных условиях длительно-постепенные рубки допускаются на склонах крутизной до 20°. Для этого способа рубки наиболее приемлемы следующие группы типов леса: нагорная, брусничная, ягодниковая, разнотравно-кисличная и липняковая.

Проведение длительно-постепенных рубок обеспечивает значительный экономический эффект за счет:

- рационального использования лесосечного фонда, так как в каждый прием вырубается только технически спелые деревья;
- исключения смены пород при освоении хвойных лесонасаждений;
- возрастания количества вырубемой древесины с единицы площади;
- повышения объема хлыста вырубемых деревьев в первый прием по сравнению со сплошолесосечными рубками, улучшения сортиментной структуры заготавливаемой древесины и снижения затрат по комплексу рубка – восстановление;
- обеспечения непрерывного и рационального лесопользования, сохранения и повышения водоохранных, защитных и других полезных свойств лесонасаждений.

Чересполосный постепенный способ

При чересполосном постепенном способе рубок древостой вырубается узкими полосами в два–четыре приема в течение одного класса возраста, обеспечивая при этом естественное лесовозобновление. Наиболее приемлемы для этих рубок разновозрастные спелые древостои, произрастающие на хорошо дренированных почвах с наличием подроста или второго яруса хозяйственно ценных пород.

Чересполосные постепенные рубки в первую очередь назначаются в мягколиственных, лиственно-хвойных и хвойно-лиственных древостоях со вторым ярусом или подростом хвойных пород (особенно в перестойных насаждениях). В еловых и пихтовых насаждениях такие рубки приемлемы только на хорошо дренированных и глубоких почвах в группах типов леса: брусничная, ягодниковая, разнотравно-липняковая. В горных условиях чересполосные постепенные рубки допускаются на склонах крутизной до 15° в южной подзоне тайги и крутизной до 20° в северной подзоне тайги и на участках леса, где нет опасности возникновения эрозийных процессов. Чересполосные постепенные рубки недопустимы в разновозрастных древостоях и на почвах, где повышена ветровальность.

Применение чересполосных постепенных рубок позволяет обеспечить следующее: создать условия для комплексной механизации лесосечных работ, повысить эффективность лесовосстановления, сохранить водоохранные и другие защитные функции леса, увеличить продуктивность лесонасаждений.

Ширина полос, интервалы между приемами, количество приемов определяются составом и полнотой древостоев, рельефом местности, количеством и состоянием подроста или второго яруса, применяемой системой машин и механизмов. При возможности обеспечения устойчивого развития нового поколения леса ширина вырубаемых полос не должна превышать полуторной высоты древостоя, а в дубравах – двойной высоты древостоя при условии последующего создания лесных культур дуба. Интервалы между приемами 4–8 лет, число приемов 2–4. В насаждениях с хорошо развитым подростом можно применять двухприемные рубки, а в насаждениях с высокой полнотой и со слабо развитым подростом – трехприемные.

При чересполосных постепенных рубках процесс последующего лесовозобновления может протекать со сменой пород или иметь тенденцию к смене пород. Вследствие этого при выборе технологии лесосечных работ и системы машин необходимо строго учитывать лесоводственно-биологические требования к проведению этих рубок в насаждениях разных типов леса и характеристик.

При отсутствии или недостаточном количестве подроста и второго яруса после проведения первого приема чересполосной постепенной рубки предусматриваются мероприятия по лесовосстановлению. При этом каждый последующий прием проводится после того, как на вырубленных в предшествующий прием рубки полосах обеспечено надежное возобновление леса.

При отсутствии или недостаточном количестве подроста к моменту проведения очередного приема рубки допускается проведение мероприятий по искусственному или комбинированному лесовосстановлению с увеличением интервала между приемами на три–пять лет.

Комбинированный выборочный способ

Объектом комбинированных выборочных рубок являются насаждения с сильно угнетенным подростом и (или) вторым ярусом. Данные рубки проводятся в три приема. При этом в первый прием проводится равномерно-постепенная рубка интенсивностью 30–35 % по запасу. Проведение указанного приема рубки способствует

улучшению состояния подроста и второго яруса, перестройке их ассимиляционного аппарата.

После того как подрост и (или) второй ярус адаптируются к новым условиям освещенности, проводятся два приема чересполосной постепенной рубки. Особо следует отметить, что завершающий прием постепенных рубок проводится только после формирования на лесосеке жизнеспособного подроста и (или) второго яруса, обеспечивающих формирование целевых лесных насаждений.

Контрольные вопросы и задания

1. Приведите классификацию рубок по хозяйственному назначению.
2. Какие системы рубок спелых и перестойных насаждений (главного пользования) предусмотрены классическим лесоводством?
3. Какие системы рубок спелых и перестойных насаждений предусмотрены Лесным кодексом?
4. В каких случаях и с какой целью проводятся прочие рубки?
5. Какие цели преследуют рубки спелых и перестойных насаждений?
6. Какими способами реализуются сплошнолесосечные рубки?
7. Какие виды (способы) рубок спелых и перестойных насаждений относятся к выборочным?
8. Чем отличаются постепенные способы рубок от классических выборочных?
9. В каких насаждениях наиболее эффективными будут добровольно-выборочные рубки?
10. Изложите отличия между группово-выборочным и группово-постепенным способами рубки спелых и перестойных насаждений.
11. Для каких насаждений разработаны длительно-постепенные рубки?
12. Каковы достоинства и недостатки чересполосных постепенных рубок?
13. Изложите условия планирования комбинированных выборочных рубок.
14. При каких видах выборочных рубок допускается искусственное и комбинированное лесовосстановление?

6. Авторские способы рубок спелых и перестойных насаждений

Многие способы рубок, в лесоводственном отношении весьма эффективные, теперь или не применяются совсем, или применяются в ограниченных объемах. Часть хороших способов просто забыта, часть же вряд ли будет применяться, но они представляют исторический интерес. Описание некоторых из них приведено ниже.

Узколесосечный способ рубки в дубовых лесах Г. А. Корнаковского

Проведение сплошнолесосечных рубок в твердолиственных древостоях в подавляющем большинстве случаев приводит к смене ценных смешанных древостоев на порослевые твердолиственные или мягколиственные. Желательный лесоводственный эффект не всегда достигается и традиционными постепенными и выборочными рубками, так как подрост дуба выдерживает затенение даже изреженного древесного полога материнского древостоя только в течение 3–5 лет. Затем верхушечные почки у подроста ежегодно отмирают, и он сначала приобретает кустарниковую форму (превращается в торчок), а затем отмирает полностью. Однако на вырубках в полосах шириной 10 м вдоль стен леса и под пологом на расстоянии 12–15 м от опушек вглубь идет хорошее возобновление.

Исходя из того, что желуди дуба не распространяются далеко, а подрост дуба светолюбив и выносит затенение в неразреженных древостоях 2–3 года, Г.А. Корнаковский предложил следующую схему рубок, выполнив ее в условиях Теллермановского лесничества (Воронежская область). Квартал со стороной 500 м разбивался на 20 полос шириной по 25 м длиной на весь квартал. Каждый год рубились по две полосы с оставлением между ними такой же полосы. Таким образом, пять пар вырубленных полос с пятью парами невырубленных укладывались в квартал за 5 лет. Затем ежегодно вырубались оставшиеся полосы также по две в год. Рубка шла еще 5 лет. Весь квартал вырубался, таким образом, за 10 лет. Возобновление дуба обеспечивалось в основном за счет предварительной генерации, где в полосах благодаря боковому освещению (по 12,5 м с каждой стороны) создавались необходимые световые условия.

Рубка по способу Г. А. Корнаковского дала положительные лесоводственные результаты. Положительный опыт также от подобной рубки получен в лесах Центрально-Черноземного региона Российской Федерации.

По современной классификации рубка Г. А. Корнаковского является чересполосной постепенной.

Упрощенно-постепенный способ рубки в темнохвойных лесах Д. М. Кравчинского

Основываясь на опыте применения равномерно-постепенной рубки, Д.М.Кравчинский предложил и осуществил в Лисинском лесничестве (Ленинградская область) упрощенно-постепенную рубку. Эта рубка рекомендовалась для еловых лесов с участием в древостоях мягколиственных пород. Лучшими объектами рубки были древостои с пониженной полнотой и наличием под ними жизнеспособного равномерно размещенного по площади подроста ели. Рубка применялась в 1886–1915 гг.

Вначале практиковались двухприемные рубки. Для повышения ветроустойчивости древостоев, поступающих в рубку, нарезка лесосек производилась шириной 50 м. В первый прием вырубалось 40–50 % запаса древостоя за счет удаления лиственных пород, а также больных и пораженных насекомыми деревьев ели. За 3–5 лет до рубки деревья осины во избежание порослевого возобновления ее на вырубках окольцовывались. Окончательный прием рубок проводился через 10 лет.

В результате проведения двухприемных упрощенно-постепенных рубок ожидалось формирование елового подроста на всей вырубке. Однако обобщение опыта показало, что этого срока недостаточно. Последнее обстоятельство вызвало необходимость в дальнейшем отказаться от двухприемных рубок и перейти к трехприемным с общим сроком вырубki материнского древостоя до 15 лет вместо 10.

При проведении трехприемных рубок в первый прием вырубалось 40–50 % запаса древостоя с теми же принципами отбора деревьев в рубку, что и при двухприемных рубках. Через 4–5 лет проводился второй прием рубки, в процессе которого вырубались окольцованная ранее осина и менее ценные деревья ели (искривленные, фаутные и т. п.). Интенсивность второго приема составляла 50 % от фактического

запаса. Данный прием способствовал перестройке ассимиляционного аппарата самосева и подроста и подготовке их к проведению окончательного приема рубки. Не допускалось снижение полноты древостоя в результате проведения второго приема рубки ниже 0,4. Третий, окончательный, прием назначался через 6–10 лет после второго, когда под пологом изреженного древостоя формировался жизнеспособный подрост, способный заменить вырубленный древостой.

Опыт проведения упрощенно-постепенных рубок в Лисинском лесничестве показал, что в ряде случаев, в частности, в ельниках долгомошных, после интенсивного изреживания в первый прием наблюдался массовый ветровал деревьев. Кроме того, успешное возобновление в данном типе леса могло быть обеспечено только при условии создания микроповышений или проведения мелиоративных работ. Неоднозначные результаты были получены в условиях ельника кисличного. В отдельных случаях уже после первого приема рубки резко разрасталась травянистая растительность и появление подроста главной породы было затруднено.

Хорошие результаты дали упрощенно-постепенные рубки в ельнике черничном на хорошо дренированных суглинистых и глинистых почвах. На многих лесосеках после рубки количество подроста ели достигало 20 тыс. шт./га и более. Проведение упрощенно-постепенных рубок оказало положительное влияние на увеличение доли еловых древостоев. По Лисинскому лесничеству площадь ельников увеличилась с 29,7 % в 1896 г. до 37 % в 1922 г.

Согласно современной классификации рубок спелых и перестойных лесных насаждений рубка Д.М. Кравчинского является равномерно-постепенной (краткосрочной) и должна быть отнесена к системе выборочных рубок.

Выборочно-постепенный способ рубки в хвойных лесах М. М. Орлова

Рубка по способу Д. М. Кравчинского не всегда обеспечивала положительные результаты по части ветроустойчивости древостоев и сопутствующего возобновления. Это подвигнуло профессора М. М. Орлова предложить для перестойных еловых и отчасти сосновых насаждений высших классов бонитета того же Лисинского лесничества трехприемную так называемую выборочно-постепенную рубку.

Суть выборочно-постепенной рубки М. М. Орлова заключается в том, что первые два приема аналогичны приемам выборочной системы рубок, а третий, заключительный, аналогичен таковому при постепенных рубках. Рубка выполняется с периодом повторяемости 10 лет. Количество вырубаемой древесины устанавливается в зависимости от полноты: при полноте 0,7–0,9 – $1/4$ запаса, при 0,5–0,6 – $1/3$, при полноте 0,4 и меньше – $1/2$ (при наличии подроста) или $1/3$ (при отсутствии подроста).

Для снижения опасности ветровала вырубка лиственных деревьев в ельниках проводилась осторожно. Сохраненная часть лиственного древостоя не только повышала устойчивость оставляемых на доращивание деревьев ели, но и служила защитой от неблагоприятных экологических факторов еловому подросту.

Согласно современной классификации рубок спелых и перестойных лесных насаждений способ М. М. Орлова должен быть отнесен к системе выборочных рубок.

Группово-постепенный способ рубки

И. Н.Савицкого и М. А. Краснова в Бузулукском бору

В сухих сосняках Бузулукского бора, где на вырубках не проходило последующее возобновление и гибели лесные культуры, был предложен группово-постепенный способ рубки. Суть его заключалась в том, что на 1 га закладывались (или использовались уже сформированные) 4–5 «окон». Они в последующие приемы рубок расширялись к югу с целью защиты всходов и самосева сосны тенью остающихся деревьев. В незатененных местах всходы и самосев гибли. Весь цикл рубки охватывал до 40 лет, а приемы проводились через 10 лет. Количество приемов четыре. После первого приема сомкнутость полога составляла в среднем 0,75, после второго – 0,6, после третьего – 0,3. Четвертый прием обеспечивал вырубку остатков древостоя. Интенсивность рубки по приемам следующая (% от запаса): первый – 10–15, второй – 20–25, третий – 40–50, четвертый – все остальное, кроме резервных деревьев, которые оставались для подстраховки возобновления (в случае низового пожара, например).

По современной классификации рубок спелых и перестойных лесных насаждений группово-постепенная рубка представляет собой группово-выборочный способ (с меньшим количеством приемов).

Каймовый (каемчатый) способ рубок Х. Вагнера

Каймовая рубка – система узких (до 15–20 м) полос-кайм, закладываемых последовательно друг за другом вглубь леса вдоль каких-либо опорных элементов местности (опушки леса, границ земель различных категорий, просек, дорог и т.п.). На полосах применяются различные способы рубок, обеспечивающие лесовозобновление. Они могут быть: а) каймовый сплошной с ориентацией на последующее возобновление от стены леса; б) каймовый сплошной с последующим искусственным возобновлением; в) каймовый постепенный с ориентацией на подрост предварительной и сопутствующей генераций. Последний вариант предполагает проведение на каймах 2-...4-приемной равномерно-постепенной рубки. В случае 4-приемной рубки в первый прием проводится слабое изреживание первой каймы. В рубку назначаются нежелательные с хозяйственной точки зрения деревья. Изреживание имеет целью содействие обильному плодоношению главной породы. При проведении второго приема на первой кайме вырубается материнского древостоя, произрастающие в куртинах появившегося подраста, а также проводится слабое равномерное или неравномерное изреживание на примыкающей кайме. Третий прием заключается в дальнейшем осветлении подраста на первой кайме, вырубке материнского древостоя в куртинах появившегося на второй кайме подраста и слабом изреживании следующей каймы. В четвертый прием на первой кайме материнский древостой вырубается полностью, а на последующих каймах осуществляются очередные приемы. Каждая новая кайма закладывается в семенной год. Валка деревьев идет в сторону леса с целью большего сохранения подраста.

Период повторяемости рубок определяется лесоводственными особенностями древесных пород. Так, в темнохвойных насаждениях период от первоначального изреживания до последнего приема более продолжителен, чем в насаждениях светлохвойных пород. Чем успешнее возобновление, тем короче период между приемами рубки. Поскольку освоение лесных массивов рубкой идет медленно, каймы начинают закладывать одновременно в нескольких местах.

По современной классификации каймовые рубки – это или узколесосечные сплошные, или равномерно-постепенные.

Рубки Мёллера, или Дауервальда

Теоретические положения рубки Дауервальда (непрерывно-производительного леса) разработаны профессором Эберсвальдской лесной академии (Германия) А. Мёллером в первой четверти XX в. Эта рубка предложена взамен широко применявшейся в XIX – начале XX вв. подневольно-выборочной рубки в расчете на ослабление отрицательного воздействия рубки на лес и окружающую природную среду.

Суть теории в том, что все компоненты лесных насаждений (древостой, нижние ярусы растительности, живые организмы, почва) находятся в гармоничном сочетании, и рубка, следовательно, не должна разрушать эту гармонию. Рубка предполагает малую интенсивность, уборку отдельных спелых и перестойных деревьев, обязательное оставление лесосечных отходов с целью поддержания плодородия почв, обеспечение естественного возобновления с проведением при необходимости мер содействия. В наибольшей мере рубка Дауервальда соответствует сложным насаждениям с разновозрастной структурой древостоев.

Таким образом, согласно современной классификации рубка Дауервальда представляет собой добровольно-выборочный способ.

Контрольные вопросы и задания

1. Изложите основные положения рубок Г. А. Корнаковского.
2. В чем отличие рубок Д. М. Кравчинского от классических равномерно-постепенных рубок?
3. Чем отличаются от классических выборочных рубок рубки, предложенные М. М. Орловым?
4. В чем специфика группово-постепенного способа рубок И. Н. Савицкого и М. А. Краснова?
5. Изложите специфику каймовых рубок Х. Вагнера.
6. К какому виду выборочных рубок ближе всего рубки Мёллера, или Дауервальда?

7. Организационно-технические параметры (элементы) рубок спелых и перестойных насаждений

Все рубки спелых и перестойных лесных насаждений выполняются на лесосеках. Под лесосекой понимается участок леса, отведенный в рубку.

Лесосеки должны назначаться и разрабатываться на основе организационно-технических параметров. Организационно-технические параметры – это условия и ограничения, которые реализуют рубки леса в натуре при достижении цели с минимальной трансформацией окружающей природной среды, обеспечением успешного лесовосстановления и при наименьших эксплуатационных и экономических затратах. Затраты должны учитывать интересы как лесного хозяйства, так и лесопользователей. Эти параметры лесосек следующие: форма, ширина, длина, площадь, направление, срок примыкания, способ примыкания, направление рубки, количество зарубов в квартале, дополнительно для постепенных и выборочных рубок – их интенсивность, повторяемость и количество приемов, принципы отбора деревьев в рубку.

Организационно-технические параметры определяются в зависимости от многих факторов: лесорастительного таксона, рельефа местности, типов (или группы типов) леса, лесной формации, происхождения древостоев и их лесоводственно-таксационных характеристик. В «Правилах заготовки древесины» (2016) даны некоторые показатели параметров, которые детализированы по лесным районам РФ.

Форма лесосеки

Форма лесосеки может быть прямоугольной, квадратной, многоугольной, неопределенной. Наилучшей формой для обеспечения обсеменения вырубki за счет увеличения контакта ее со стенами несрубленного древостоя является вытянутая, как правило, в виде прямоугольников. Эта форма более удобна для целей лесоразработок, поскольку улучшаются условия их организации и проведения. Однако в горных лесах границы лесосек могут приурочиваться к элементам рельефа. Иногда лесосеки укладываются в таксационный выдел. В этом случае форма лесосеки совпадает с формой выдела.

Ширина лесосеки

Ширина лесосеки – ее протяженность по короткой стороне. Данный параметр оказывает важнейшее влияние на состояние лесорастительной среды на вырубке, эффективность лесовосстановления, выполнение ею экологических функций. На назначение ширины лесосек влияют, кроме указанных выше факторов, наличие или отсутствие предварительного и возможности последующего возобновления, а также применяемые методы и способы для обеспечения после рубочного восстановления.

Определяющим фактором для установления ширины лесосеки является возможность налета семян от стены леса. Абсолютное большинство древесных пород распространяют семена по ветру. Поэтому, чем крупнее семена, чем ниже их потенциальная возможность перемещаться ветром, тем уже должна быть лесосека.

Лесотаксационные выделы, не превышающие по площади допустимые размеры лесосек, назначаются в рубку полностью, независимо от их фактической ширины, если они не примыкают к другим выделам со спелыми древостоями.

При проектировании рубок в горных условиях ширина лесосеки должна быть уже, чем в равнинных, в 1,5–2,0 раза в целях недопущения эрозии почвы.

При выборочных способах рубок ширина лесосеки не регламентируется, поскольку лесная среда сохраняется.

Длина лесосеки

Длина лесосеки – протяженность ее по длинной стороне. Ограничение длины проводится с целью уменьшения вероятности эрозии почвы, развития сквозных ветров, иссушения почвы, засыпания и повреждения всходов и самосева песком и т.п.

Обычно длина лесосеки соответствует размеру квартала или таксационного выдела, однако она не должна быть такой, при которой сформируется лесосека площадью, более допустимой для конкретных условий.

Площадь лесосеки

Площадь лесосеки является производной от ширины и длины или же она ограничивается таксационным выделом, если лесосека

укладывается в его границы. Этот фактор с лесоводственной точки зрения очень важен. Чем больше площадь лесосеки, тем сильнее трансформируется окружающая природная среда, ухудшаются условия для последующего возобновления, снижаются или утрачиваются экологические функции леса. В зависимости от различных факторов этот параметр при сплошнолесосечных рубках варьируется в больших пределах: от 2,5 га в твердолиственных насаждениях семенного происхождения до 50 га в мягколиственных насаждениях. В случаях, когда древостой быстро теряет товарную ценность древесины (перестойные осинники, пораженные трутовиками, насаждения, поврежденные лесными пожарами и др.), площадь лесосек при сплошных рубках может быть увеличена в 1,5 раза.

Следует подчеркнуть, что и в «Правилах заготовки древесины...» (2016) максимальный размер лесосек сплошных рубок установлен в 50 га. Однако, как отмечено в предыдущем абзаце, допустимая максимальная площадь сплошной рубки может быть увеличена в 1,5 раза, т.е. может достигать 75 га. Если учесть, что сплошнолесосечные рубки площадью более 50 га носят название концентрированных, то становится понятным наличие таких рубок в практике лесопользования в Российской Федерации. Естественно, что в указанном случае рассчитывать на сохранение лесной среды на вырубках просто не приходится. Последнее свидетельствует о необходимости уменьшения максимальной площади лесосек сплошнолесосечной рубки. Учитывая массовую деградацию лесов Российской Федерации и истощение лесосырьевых ресурсов, необходимо предельные площади лесосек для сплошных рубок уменьшать хотя бы до 25 га.

В европейских странах максимальная площадь лесосек для сплошных рубок жестко ограничена: в Австрии она 2 га, Чехии и ФРГ – 3–5, Польше – 5–10 га.

Для выборочных рубок по сравнению со сплошными площадь лесосек больше, поскольку ущерб лесу от них значительно ниже. Согласно «Правилам заготовки древесины...» (2016), для чересполосных постепенных рубок в эксплуатационных лесах площадь лесосеки может быть увеличена до 30–40 га, а в защитных до 15–20 га в зависимости от лесного района (см. табл. 3). Максимальная площадь добровольно-выборочных рубок в эксплуатационных лесах достигает 100 га, в защитных 50 га. В лесостепной и степной зонах, где ветроустойчивость древостоев понижена, площадь лесосек несплошных рубок в 1,5–2 раза меньше максимальных.

Направление лесосеки

Направление лесосеки – расположение длинной ее стороны в отношении сторон света. Этот параметр оказывает существенное влияние на обсеменение вырубок, предотвращение ветровала в примыкающих к вырубке древостоях, формирование микроусловий для появления и роста самосева, развитие стока и эрозионных процессов, задержание почв. В умеренных широтах рекомендуется направление лесосеки устанавливать перпендикулярно господствующим ветрам. Однако в северных широтах предпочтительнее направление север–юг для улучшения теплового режима вырубок и усиления физического испарения влаги, на юге – запад–восток, что обеспечит положительное микроклиматическое влияние стены леса с южной стороны вырубки. В горных условиях направление лесосеки должно совпадать ($\pm 5^\circ$) с горизонталями. Это позволит снизить эрозию почвы. Однако, если трелевка древесины воздушная, то направление лесосеки может быть и вдоль по склону. В поймах рек лесосеки длинной стороной располагают поперек течению.

Срок примыкания лесосек

Общеизвестно, что древесные породы плодоносят не ежегодно. Годы обильного плодоношения (семенные годы) наступают через определенные промежутки времени, которые зависят от древесной породы и природно-климатических условий. Древесные породы с крупными семенами (дуб, бук), как правило, плодоносят значительно реже и менее обильно, чем древесные породы, имеющие мелкие семена (береза, осина). Если урожайные годы у сосны, ели, лиственницы и пихты повторяются через 4–8 лет, то такие древесные породы, как осина и береза, плодоносят практически ежегодно. В насаждениях кедра сибирского, произрастающего в европейской части Российской Федерации и на Урале, обильные урожаи наблюдаются через 8–9 лет, а в Забайкалье через 3–4 года. Обильные урожаи семян сосны обыкновенной чередуются в Подмосковье через 4–6 лет, а в Архангельской области через 8 лет.

Для обеспечения последующего возобновления на сплошных рубках устанавливается срок примыкания лесосек – промежуток времени, через который очередная лесосека, примыкающая к предыдущей, назначается в рубку, не считая года ее проведения. В течение

срока примыкания должно произойти последующее естественное возобновление на вырубке. Для хвойных и твердолиственных пород как при естественном, так и при искусственном возобновлении на рубках коренными породами срок примыкания составляет не менее 4–5 лет, а в мягколиственных лесах он не менее 2 лет (как по длинной, так и по короткой сторонам лесосек). Однако есть такое лесоводственное правило: пока на предыдущей вырубке не появился в достаточном количестве подрост предусмотренных пород, следующая лесосека не закладывается.

При сохранении в процессе лесосечных работ достаточного для лесовосстановления вырубки количества жизнеспособного подроста ценных пород, а также при искусственном лесовосстановлении рубок срок примыкания может быть снижен до 2 лет.

Срок примыкания лесосек при выборочных рубках спелых и перестойных лесных насаждений не регламентируется.

Способ примыкания лесосек

Способ примыкания лесосек – это порядок их закладки в квартале или расположение очередной лесосеки относительно предыдущей (уже пройденной рубкой).

Одним из наиболее распространенных способов примыкания лесосек является *непосредственный*. Этот способ предполагает закладку очередной лесосеки непосредственно рядом с предыдущей. Данный способ создает оптимальные условия для обсеменения лесосеки от стены растущего леса. Кроме того, древостой в меньшей мере подвержен опасности ветровала, чем в случаях применения других способов примыкания, поскольку нетронутый рубками лесной массив остается цельным. Однако при размере квартала 1х1 км и ширине лесосеки 100 м квартал рубкой будет освоен за большой срок. Длительное время освоения лесного массива приведет к нежелательному повышению возраста вырубаемых в последнюю очередь древостоев. И за этот период снизятся качество древесины из-за появления сухих, фаутовых и других низкокачественных деревьев, а также прирост древесины, что отразится на общей продуктивности леса.

Чересполосный способ примыкания заключается в том, что последующая лесосека закладывается не рядом с предыдущей, а через полосу леса, равную ширине лесосеки. Основная задача чересполосного примыкания лесосек заключается в том, чтобы обеспечить есте-

ственное возобновление на вырубленных полосах от стен леса, а также вызвать предварительное возобновление под пологом невырубленных полос за счет увеличения бокового освещения. Оставляемые между лесосеками полосы должны быть вырублены не более чем через 10 лет. Это по сравнению с непосредственным способом примыкания значительно ускоряет срок освоения рубкой всего квартала.

Чересполосный способ примыкания может быть рекомендован при разработке древостоев, произрастающих в затопляемых поймах рек, так как оставляемые полосы леса служат надежной защитой от паводковых вод для молодой вегетативной поросли тополя и ветлы на свежих вырубках. К тому времени, когда придет срок рубки оставленных полос, поросль успевает достигнуть крупных размеров и хорошо противостоит действию паводков. В то же время большим недостатком чересполосного примыкания лесосек является возможность массового ветровала в оставляемых полосах вследствие усиления действия ветра. Способ неприемлем в еловых и пихтовых насаждениях, а также в насаждениях сосны, произрастающих на мелких почвах и почвах с избыточным увлажнением, из-за большой ветровальности древостоев.

В научной и учебной литературе, помимо непосредственного и чересполосного способов примыкания, выделяются *кулисный* и *шахматный*. На наш взгляд, два последних способа являются модификациями первых. Так, кулисный способ примыкания аналогичен чересполосному, но в отличие от него очередная лесосека примыкает к предыдущей через полосу леса, равную 2-...3-кратной ширине лесосеки. При этом способе примыкания полосы должны быть вырублены не более чем через 20 лет. При шахматном примыкании лесосеки в квартале нарезаются в шахматном порядке, т.е. они примыкают углами.

Направление рубки

Направление рубки – это направление, в котором каждая последующая лесосека примыкает к предыдущей. Направление рубки, как и лесосеки, определяется целым рядом факторов. Обычно оно выбирается для смягчения наиболее неблагоприятного в конкретных природных условиях фактора среды.

В таежных условиях определяющим направление рубки фактором является преобладающий ветер, дующий с запада и северо-запада. Рубка идет ему навстречу – с востока на запад. В этом случае ветер

обеспечит налет семян на вырубку со стороны лесного массива, в то же время в заветренной стене леса не возникнет ветровал.

В южных регионах с жарким засушливым климатом, где лесосеки ориентированы с запада на восток, направление рубки с севера на юг. При этом опушка леса, примыкающая к лесосеке, не только является защитой для всходов, самосева и подроста в жаркие полуденные часы, но и способствует накоплению снега зимой и замедлению его таяния в весенний период, что уменьшает поверхностный сток талых вод за счет перевода его во внутрипочвенный. Дополнительным положительным моментом замедления таяния снега является задержка начала вегетации растений и, как следствие этого, снижение опасности повреждения подроста поздневесенними заморозками, что особенно важно для ели, дуба, бука.

В горных лесах направление рубки устанавливается вниз по склону, а рубка в пределах лесосеки ведется вверх по склону. Если на крутых и особо эрозионно-опасных склонах направление рубки установить снизу вверх, то каждый раз трелевку древесины надо осуществлять через уже вырубленные участки, что усиливает разрушение почв. В поймах рек направление рубки ориентировано против течения. Это способствует предотвращению разрушения почвы паводковыми водами.

Количество зарубов

Необходимость соблюдения сроков примыкания лесосек вызывает растягивание периода освоения рубками лесных массивов. Это невыгодно с организационно-экономической стороны, поскольку не способствует концентрации материальных средств по лесоразработкам, что повышает себестоимость продукции. Кроме того, несвоевременная рубка древостоев приводит к снижению товарности древесины. Для ускорения освоения рубками леса делается одновременно несколько *зарубов*, т.е. одновременно закладывается несколько лесосек в квартале или на участке леса.

Количество зарубов в расчете на 1 км зависит от ширины лесосек, ветроустойчивости оставляемых полос леса и устанавливается при ширине лесосек до 50 м – не более 4, при ширине лесосек 51–150 м – не более 3, при ширине лесосек 151–250 м – не более 2 и при ширине (протяженности) лесосек свыше 250 м – 1 заруб.

Между зарубами должны оставляться участки леса шириной, кратной ширине лесосеки, установленной для вырубаемых насаждений.

Размещение лесосек в смежных кварталах (через просеку) в один год заготовки древесины должно проводиться с соблюдением организационно-технических параметров по ширине, длине и площади лесосек, а также количеству зарубов. В случае, если размещение лесосек в смежных кварталах происходит в разные годы, то их размещение через просеку должно проводиться с соблюдением установленных сроков примыкания как по длинной, так и по короткой стороне лесосек.

Контрольные вопросы и задания

1. Что такое организационно-технические параметры лесосек?
2. Перечислите основные организационно-технические параметры (элементы) лесосек при сплошных и выборочных рубках спелых и перестойных насаждений.
3. От каких факторов зависят форма и ширина лесосеки?
4. Зачем регламентируется площадь лесосеки и от чего она зависит?
5. Какое лесоводственное значение имеет направление лесосеки?
6. Перечислите основные факторы, влияющие на срок примыкания лесосек.
7. Какие вы знаете способы примыкания лесосек? Укажите их достоинства и недостатки.
8. От каких факторов зависит направление рубки?
9. Дайте определение понятию «количество зарубов».
10. Какое количество зарубов допускается при ширине лесосеки 300 м?

8. Особенности выборочных рубок в насаждениях различных лесных формаций

Породы-лесообразователи значительно отличаются друг от друга по важнейшим биологическим и экологическим свойствам: скорости роста деревьев, активности плодоношения, потенциям к есте-

ственному возобновлению, по отношению к свету, теплу, заморозкам, перегреву, трофности почв и режиму их увлажнения и др. Эти различия обуславливают необходимость дифференциации применения способов рубок и особенно их организационно-технических параметров в насаждениях разных лесных формаций. Прежде, чем назначить способ рубок и определить их окончательные организационно-технические параметры, необходим прогноз послерубочных экосистемных процессов с целью обеспечения проявления всех позитивных свойств пород в конкретных лесорастительных условиях и локализации или ослабления возможных негативных последствий. При выборочных рубках требуются сохранение экологической среды в насаждениях и их средообразующего воздействия, обеспечение эффективного лесовосстановления, утилизация предназначенной к рубке части древостоя. В наибольшей мере это будет достигнуто на основе учета биологических и экологических свойств пород-лесообразователей.

При проведении равномерно-постепенной и добровольно-выборочной рубок в насаждениях всех лесных формаций уместно применять селекционный подход при назначении деревьев к удалению, т.е. в каждый прием вырубать генетически менее ценные деревья (по скорости роста, качеству древесины, плодоношению и другим признакам и свойствам) и оставлять на выращивание более ценные.

8.1. Сосняки

Сосна обыкновенная обладает довольно активными потенциями к естественному возобновлению. На глубоких дренированных почвах ее древостои устойчивы к ветру. Всходы, самосев и подрост выдерживают экстремальные условия среды, молодые растения сосны быстро растут. Поэтому в насаждениях сосны по сравнению с ельниками, например, могут применяться более интенсивные формы воздействия выборочными рубками. В частности, интенсивность каждого приема равномерно-постепенной рубки может быть выше, периоды повторяемости короче, общий срок постепенной рубки меньше. В одновозрастных сосняках на дренированных почвах полнотой 0,8 и выше могут назначаться равномерно-постепенные трехприемные рубки с выборкой в первый прием 30 % запаса с повторением приемов через 6–8 лет в зависимости от успешности лесовозобновления. Во второй прием вырубают 40–50 % запаса, в третий – все остальное. В насаждениях с полнотой древостоев до 0,8 с наличием хорошего подроста или второго яруса из темнохвойных пород могут применяться двух-

приемные равномерно-постепенные рубки с выборкой в первый прием до 40–50 % запаса и повторением приема через 6–10 лет. Полнота после первых приемов не должна быть ниже 0,5.

В разновозрастных древостоях на дренированных достаточно глубоких почвах назначаются группово-выборочные рубки. Группово-выборочный способ включает 5–6 приемов интенсивностью каждого из них 10–20 % с общим сроком рубки 30–40 лет. В случае выраженных возрастных поколений в древостоях или при наличии в насаждении второго яруса из темнохвойных пород может назначаться (если будет допущена смена сосны на темнохвойные породы) длительно-постепенная двухприемная рубка с интенсивностью в первый прием до 60% по запасу и повторением приема через 30–60 лет.

Сосновые насаждения часто приурочены к сухим песчаным почвам. В целях обеспечения возобновления там, где в сильной степени выражена конкуренция за элементы среды со стороны материнского древостоя, особенно за влагу, должны назначаться группово-постепенные рубки с обеспечением разрывов между деревьями материнского полога и центром куртин подроста не менее 12–15 м. В любом случае в сосняках «окна» при рубках должны формироваться больших размеров, чем в других лесных формациях. Интенсивность рубки 20–25 % в каждый прием с общим количеством приемов 4–5.

В сосново-еловых древостоях интенсивность рубки определяется породой, на которую ведется хозяйство. Если хозяйство ведется на сосну, то рубка может быть более интенсивной, если на ель - менее интенсивной.

Из древостоев сосны не обязательно убирать деревья других пород, тем более, если это касается непромышленных лесов. Могут оставаться лиственница, кедр и в небольших количествах береза. Участие лиственницы и кедра повышает производительность и общую продуктивность насаждений, а лиственницы и березы улучшает почвообразовательный процесс и повышает ветроустойчивость сосны. Особенно полезно участие этих пород в насаждениях с низкотрофными и мелкими почвами (сосняки лишайниковый, вересковый, нагорный, каменистый, брусничный). Осина удаляется всегда и повсюду.

В генетическом отношении более ценными являются деревья с глубоко(грубо)трещиноватой корой. Им следует отдавать предпочтение при оставлении на выращивание.

Сопутствующее возобновление в сосняках может усиливаться за счет проведения мер содействия, в частности, минерализации и рыхления почвы.

8.2. Ельники

Ель сибирская по сравнению с сосной менее устойчива к ветру, хотя на глубоких дренированных почвах она относительно ветроустойчива. В силу значительной ее теневыносливости успешное возобновление протекает при более высоких полнотах древостоев, а подрост дольше под пологом насаждений сохраняет хорошую жизнеспособность. Однако подрост, особенно в раннем возрасте, нуждается в защите со стороны материнского полога от неблагоприятных экологических факторов, в частности, от низких и высоких температур. В ельниках основными особенностями выборочных рубок являются следующие: интенсивность рубок меньшая, интервалы между приемами больше, а общий срок проведения постепенных рубок более длительный.

Выборочные рубки в ельниках назначаются только в насаждениях, произрастающих на достаточно глубоких и дренированных почвах, в том числе и на склонах в горах. Чем круче склон и мельче почва, тем более высокие лесоводственные требования предъявляются к способам рубок и их параметрам.

При полноте древостоев 0,8–1,0 проводятся трехприемные равномерно-постепенные рубки. В первый прием допускается изреживание полога до 0,7 с выборкой до 25 % древесины. Второй прием проводится через 6–9 лет при наличии жизнеспособного подроста главных пород с вырубкой 40–50 % имеющегося запаса. Полнота древостоев при втором приеме не должна снижаться до менее 0,5. При исходной полноте древостоя 0,6–0,7 и наличии достаточного количества жизнеспособного подроста главных пород на дренированных глубоких почвах может быть назначена двухприемная равномерно-постепенная рубка. Окончательный прием двух- или трехприемной равномерно-постепенной рубки проводится при наличии не менее 7 тыс. экз. жизнеспособного подроста главных пород. На глубоких дренированных почвах в разновозрастных ельниках допустима длительно-постепенная рубка, при которой в первый прием относительная полнота древостоя снижается до 0,5, второй прием проводится через 35–40 лет.

В разновозрастных ельниках в равнинных условиях, а также в одновозрастных и разновозрастных ельниках на склонах в горах применяется добровольно-выборочная рубка. Параметры рубки зависят от группы леса, крутизны склонов и возрастной структуры древостоев. В разновозрастных древостоях, приуроченных к равнинным условиям, на свежих и влажных хорошо дренированных почвах интенсивность добровольно-выборочной рубки до 30 % со сроком повторяемости приемов 25–35 лет. В горных условиях для одновозрастных и разновозрастных ельников в зависимости от лесного района параметры добровольно-выборочной рубки по крутизне склонов варьируются следующим образом. На склонах крутизной до 15° интенсивность может достигать 26–35 % при сроке повторяемости приемов 25–35 лет. При крутизне склонов 16–25° эти параметры соответственно составляют 15–20 % и 15–30 лет. На более крутых склонах требования к параметрам еще более ужесточаются. Например, интенсивность рубки на склонах крутизной более 25° может составлять лишь 15 %. В Карпатах равномерно-постепенные рубки в ельниках допускаются на склонах крутизной до 25°, на более крутых склонах – только добровольно-выборочная рубка.

Во всех случаях при проведении добровольно-выборочной рубки полнота после каждого приема не должна быть ниже 0,6, а на отдельных особо ценных участках – не ниже 0,7.

При проведении постепенных и выборочных рубок в ельниках учитываются следующие положения. На мелких почвах, где допустима добровольно-выборочная рубка, ее интенсивность снижается до 10–15 %. В целях сохранения ветроустойчивости древостоев иногда полезно оставлять лиственницу и часть деревьев березы. При совместном произрастании ели и сосны в еловом хозяйстве интенсивность рубки должна быть ниже с первоочередным удалением сосны. Ель почти повсеместно произрастает с участием пихты. Поскольку пихта менее ценная порода, чем ель, то ее целесообразно вырубать и оставлять только в тех случаях, когда деревьев ели недостаточно для дальнейшего выращивания древостоев.

Как известно, у деревьев ели тонкая кора, поэтому они легко повреждаются при проведении выборочных рубок спелых и перестойных лесных насаждений, а затем поражаются стволовыми гнилями или на стволах образуются глубокие подсушины. В связи с этим рубки в ельниках должны проводиться более тщательно, в расчете на предотвращение повреждений деревьев ели. При последующих приемах в первую очередь необходимо убирать поврежденные деревья ели. Кроме этого, без надобности не следует затягивать

проведение очередных приемов (безусловно, в разумных пределах). Если в ельниках намечается проведение равномерно-постепенной 4-приемной рубки, то первый прием может быть заменен сдиранием мохового покрова или рыхлением подстилки. В отдельных случаях последний прием постепенной рубки может быть проведен при высоте подроста ели 40–50 см.

В насаждениях с групповым размещением подроста на достаточно глубоких дренированных почвах может назначаться группово-постепенная рубка. Интенсивность ее в любых случаях не более 25 % от запаса, а повторяемость приемов через 6–10 лет. Общий срок рубки 30–40, иногда до 60 лет.

В таежных условиях значительную представленность имеют лиственненно-еловые леса. В первом ярусе древостоев таких насаждений произрастают мягколиственные породы с небольшим участием ели. Во втором ярусе растет ель с большим количеством деревьев, имеющих малый запас (15–25 % от общего). Такие насаждения вырубать сплошь, подходя к насаждениям, как к лиственным, неэффективно. Поэтому в них может быть применена двухцикловая шестиприемная постепенная рубка, разработанная Л. А. Кайрюкштитсом (1970) для лесов Литвы. Первый цикл начинается в осиново-еловых древостоях с 40–50 лет, в березово-еловых – с 60 лет. Три приема в течение 15 лет вырубается полог лиственных пород. Интервал между вторым и третьим приемами 7–8 лет. Второй цикл рубки назначается через 20 лет. К этому времени ель достигает 80–90 лет. Этот древостой вырубается в три приема с интервалами между ними 10 лет. В результате формируется новое еловое поколение за счет предварительного и сопутствующего возобновления. Подобная рубка может рассматриваться и как комплексная рубка.

Заслуживают внимания предложения В.Н.Данилика по применению выборочных рубок в еловых лесах горной части Урала. Он все еловые леса разделил по приуроченности к местоположениям на три группы. В первую группу включены насаждения, расположенные на вершинах и верхних частях склонов высоких гор и хребтов. Сомкнутость крон древостоев 0,4–0,5, класс бонитета V, подлесок редкий, почва развита фрагментарно. Типы леса – скальный, нагорный, каменистый. Вторая группа насаждений включает ельники средних частей склонов гор и хребтов и верхних частей покатых холмов и увалов. Преобладающий класс бонитета III, однако встречаются насаждения и II класса бонитета. Полнота древостоев 0,6–0,7. Есть подрост, подлесок. Почвы глубокие, от 20–40 до 60–100 см. Преобладают

дерново-слабо- и среднеподзолистые и серые лесные почвы. На глубине 20–40 см много камней. Из типов леса здесь преобладают ельники разнотравный и липняковый. Третья группа включает ельники нижних частей склонов, долин рек и ручьев, пологих протяженных склонов. Почвы глубокие. Полнота древостоев 0,5–0,7, преобладают III и IV классы бонитета. Почвы влажные дерново-слабо- и среднеподзолистые или серые лесные. В долинах рек и ручьев почвы тяжелосуглинистые дерново-подзолисто-глеевые и торфяно-болотные. Наиболее представлены ельники травяной, таволговый, осоково-сфагновый.

В первой группе насаждений никакие рубки недопустимы. В насаждениях средних и нижних частей склонов наиболее целесообразны равномерно-постепенная и группово-постепенная рубки. В насаждениях с относительно глубокими почвами допустима двухприемная равномерно-постепенная рубка с выборкой в первый прием 35–50 % запаса (с учетом древесины с волоков). На мелких почвах с обилием камней на глубине 10–40 см с учетом группового размещения подроста следует применять группово-постепенную рубку.

Наиболее перспективны в селекционном отношении деревья ели с гребенчатым типом ветвления кроны, которым следует отдавать предпочтение для оставления на выращивание.

В насаждениях с мощной и плотной лесной подстилкой целесообразно ее сдирание или перемешивание с верхним горизонтом почвы, особенно под семенные годы. Это повысит эффективность сопутствующего возобновления.

Повышенная ветровальность еловых древостоев обусловила запрещение проведения в них чересполосных постепенных рубок («Правила санитарной безопасности...», 2018).

Для повышения ветроустойчивости и снижения повреждения деревьев ели, из числа оставляемых на доращивание, в процессе проведения выборочных рубок спелых и перестойных лесных насаждений рекомендуется проводить их в зимний период при промерзшем грунте. Для защиты корневых систем дополнительно предлагается укладывать порубочные остатки на трелевочные волокна.

8.3. Кедровники (потенциальные)

Кедр сибирский (сосна сибирская) – порода хотя и из группы темнохвойных, однако значительно отличается от ели и пихты, тем более от других лесообразователей. Кедр растет медленно только

в молодом возрасте, в старшем возрасте эта порода достаточно быстрорастущая. Под пологом насаждений почти повсеместно хорошо возобновляется. Подрост выдерживает значительное затенение, однако, выйдя из-под полога, легко адаптируется, так как устойчив к неблагоприятным экологическим факторам (низким и высоким температурам). Деревья кедров повсеместно живут до 450–500 лет, в отдельных случаях до 800 лет.

Практически все насаждения, где кедр принимает участие в сложении древостоев до 3 ед., следует считать потенциальными кедровниками, и в них необходимо проводить рубки спелых и перестойных лесных насаждений по способам и параметрам для доминирующих пород. Способы рубок могут быть разнообразны. Главное – оставлять деревья и подрост кедров. Достаточно выращивать 80–150 деревьев кедров в расчете на 1 га, чтобы обеспечить ему оптимальное плодоношение.

Среди способов рубок спелых и перестойных лесных насаждений в потенциальных кедровниках целесообразны равномерно-постепенный, группово-постепенный, добровольно-выборочный и группово-выборочный. Способ, интенсивность и сроки повторяемости рубок определяются представленностью кедров по количеству деревьев или подростов и его размещением по площади. Поскольку кедр быстро адаптируется к послерубочным условиям, то рубки могут быть достаточно эффективны.

У кедров сибирского очень ярко выражена внутривидовая изменчивость по обилию семеношения. Поэтому отбор деревьев кедров в рубку при прочих равных обстоятельствах (если стоит задача на альтернативное назначение в рубку того или иного дерева) следует проводить в год хорошего урожая при неопавших шишках или наличии озимы. Естественно, рубке подлежат деревья слабого семеношения и оставляются на корню деревья хорошего семеношения. Однако можно воспользоваться и косвенным признаком для отбора деревьев – характером корки. Деревья соснововиднокорые (глубокобороздчатая корка) являются высокоурожайными, и их следует оставлять для дальнейшего выращивания. Деревья елововиднокорые (мелкочешуйчатая корка) подлежат рубке. Основную часть урожая у кедров (70–90 %) дают деревья I и II классов по росту и положению в пологе (классы Крафта). Деревья IV и V классов бонитета в плодоношении не участвуют. Это надо принимать во внимание при проведении рубок в потенциальных кедровниках.

8.4. Дубняки

Дуб (имеется в виду дуб черешчатый, *Quercus robur* L.) – порода довольно ветроустойчивая, поэтому в дубняках вполне допустимо разреживание древостоев. В силу своей высокой требовательности к свету, особенно в молодом возрасте, в результате разреживания подрост дуба должен получить достаточное освещение, иначе из него сформируются торчки. Ни равномерно-постепенные, ни добровольно-выборочные рубки такого эффекта дать не могут. При слабом разреживании для подростка дуба будет мало света, при сильном у деревьев дуба могут появиться водяные побеги, что в значительной степени снизит качество древесины. Поэтому в дубняках наиболее приемлема группово-постепенная рубка. Эта рубка обеспечивает верхнее освещение подростка, расположенного группами, боковое же затенение от древостоя подрост дуба выносит хорошо. Следует иметь в виду, что семена (желуди) у дуба тяжелые, поэтому они опадают непосредственно на почву под деревьями. Таким образом, новый подрост будет появляться по окраине «окон», образованных рубкой, что требует дальнейшего их расширения. Естественно, чем чаще повторяются семенные годы, тем меньший период требуется между приемами рубок.

Очень важно для каждого географического региона определить оптимальные размеры «окон», поскольку при малых «окнах» не будет достигнут успех возобновления дуба, при больших в них могут образовываться морозобойные «ямы». Первоначальные размеры «окон» могут быть 15–20 м. Когда «окна» достигают размеров, при которых возможно образование морозобойных «ям», подрост предвратительной генерации уже выйдет из-под влияния заморозков, а сопутствующее возобновление будет пребывать под защитой материнского полога. Периоды между приемами рубок могут составлять от 3–5 до 10–12 лет (в зависимости от наступления семенных лет дуба).

Оптимальная полнота для появления и успешного роста подростка дуба 0,5–0,6. Такую полноту следует создавать в периферических полосах вокруг «окон» в первый прием, вырубая в основном второстепенные породы (липу, клен и др.) и подлесок (лещину, например). Общее количество приемов рубки 4–6. При активном появлении подростка дуба без надобности увеличивать количество приемов и периоды между ними не стоит. Однако следует помнить, что с осветительным приемом особенно спешить не следует, поскольку

молодые растения дуба уязвимы от солнечной радиации и заморозков и дольше нуждаются в защитной роли материнского полога.

В целях предотвращения появления в подросте вегетативного элемента рекомендуется в год рубки до начала вегетации проводить окорку пней дуба. Кроме этого мероприятия по содействию сопутствующему возобновлению, целесообразно рыхление подстилки и верхнего горизонта почвы, а также можно выпасать свиней, но только до массового опадения желудей. Затем выпас свиней, как и любого другого домашнего скота, при постепенных рубках недопустим.

В целях использования внутривидовой изменчивости дуба при проведении выборочных рубок в морозобойных условиях рекомендуется оставлять на выращивание деревья позднораспускающейся формы, в неморозоопасных местах – ранораспускающейся формы.

8.5. Букняки

На территории Российской Федерации произрастают бук восточный – в горах Кавказа и бук европейский – на территории Калининградской области. Эти виды близки между собой по биологическим и экологическим свойствам. Поэтому два вида рассматриваются одновременно.

Бук – порода недостаточно устойчивая к ветру, особенно на крутых склонах в горах с мелкими почвами, неморозостойкая и не устойчивая к высоким температурам в молодом возрасте, теневыносливая. Формирует преимущественно разновозрастные древостои. При сплошных рубках и чрезмерных изреживаниях выборочными рубками бук возобновляется семенным путем тяжело и часто происходит его смена на сопутствующие породы – граб, липу, клен и др.

Выборочные рубки в букняках применимы на равнине, на пологих склонах и склонах средней крутизны в горных условиях. Они не могут допускаться в местах, где дуют сильные ветры, независимо от крутизны склонов, а также в субальпийском поясе, где при разреживании древостоев сильно развивается субальпийское высокотравье, затрудняющее естественное возобновление. По этой же причине не следует проводить выборочные рубки в букняках с вечнозеленым подлеском из лавровишни, рододендрона и др.

Наиболее целесообразен в букняках равномерно-постепенный способ с четырьмя приемами. Однако подготовительный прием иногда может и не проводиться (в силу теневыносливости бука). При обсеменительном приеме полог древостоя разреживают до возможности

легкого соприкосновения деревьев кронами при раскачивании их ветром. Интенсивное изреживание полога недопустимо, поскольку всходы бука и самосев страдают от весенних и осенних заморозков и солнцепека.

Осветительный прием рубки в букняках проводят через 7–8 лет после обсеменительного. К этому времени самосев и подрост достигнут высоты 50–60 см. В первую очередь из древостоя убирают деревья с широкой кроной, которые отеняют и в большей мере иссушают почву, что задерживает рост подроста.

Окончательный прием в морозобезопасных местах проводят быстрее, в других местах – с задержкой с целью использования защитной роли материнского полога.

В букняках допускаются на пологих склонах средней крутизны (до 25°) группово-постепенные рубки. Рубки проводят в «окнах» диаметром 15–20 м или в прогалинах, где есть подрост. Рубки в «окнах» и при их расширении слабоинтенсивные. Число «окон» на 1 га 4–5. Возобновительный период длится 25–40 лет.

Применима в букняках и добровольно-выборочная рубка, однако только в местах, где бук достаточно ветроустойчив. Интенсивность каждого приема слабая, поскольку в силу теневыносливости это не подавит возобновления бука, но в то же время и не вызовет ветровала древостоя.

Для повышения эффективности сопутствующего возобновления при всех способах рубок целесообразны меры содействия в виде рыхления подстилки и верхнего горизонта почвы, а также выпас свиней, однако только перед обсеменительным приемом равномерно-постепенного способа.

8.6. Березняки и осинники

Насаждения из березы и осины чаще всего поступают в сплошную рубку. Однако при полноте древостоев 0,7 и выше при наличии достаточного количества жизнеспособного подроста хвойных пород или второго яруса в них могут проводиться постепенные двухприемные рубки с выборкой в первый прием 50 % запаса и снижением полноты до 0,5. Второй прием проводится через 6–8 лет. В горных условиях на склонах крутизной 16–30° проводятся постепенные двухприемные рубки с выборкой в первый прием до 40 % запаса и доведением полноты до 0,5. Второй прием проводится через 6–10 лет

в зависимости от наличия подроста и состояния насаждений. При наличии крупного группового жизнеспособного хвойного подроста назначается группово-постепенная рубка интенсивностью до 25 % и сроком повторяемости рубки через 6–7 лет.

Исследованиями М.А.Данилина установлено, что в осинниках, примыкающих к спичечным фабрикам в Сибири, в течение длительного времени ведутся добровольно-выборочная и приисковая рубки, при которых систематически вырубаются лучшие по росту и устойчивости к гнилям клоны, что представляет собой отрицательную селекцию. В результате в осинниках накопилось очень много фаутной древесины осины. Эти рубки ведут к негативным последствиям и их, видимо, применять не следует.

При выборочных рубках преимущество на выращивание имеют семенные экземпляры деревьев березы с ромбовиднотрещиноватой формой коры и осины – с зеленокорой. Эти формы характеризуются лучшим ростом и качеством древесины. Зеленокорая форма осины обладает также повышенной устойчивостью к гнилям.

Основными способами выборочных рубок в березняках являются равномерно-постепенный и чересполосный постепенный.

Контрольные вопросы и задания

1. Какие биологические особенности сосны обыкновенной следует учитывать при назначении выборочных рубок спелых и перестойных лесных насаждений в сосняках?
2. Какие способы выборочных рубок наиболее приемлемы для ельников?
3. Каким образом можно повысить сохранность оставляемых на доращивание деревьев при выборочных рубках в ельниках?
4. Изложите специфику выборочных рубок в дубняках.
5. Почему для ельников и дубняков не подходят выборочные рубки высокой интенсивности?
6. Какие способы выборочных рубок наиболее приемлемы для букняков?
7. Деревья каких селекционных форм наиболее предпочтительны для оставления на доращивание при выборочных рубках в кедровниках и березняках?
8. Деревья каких классов роста по Крафту следует оставлять на доращивание при проведении выборочных рубок в кедровниках?

9. В чем заключается принципиальное отличие выборочных рубок в ельниках и сосняках?

10. Какие способы выборочных рубок являются оптимальными для абсолютно-разновозрастных ельников?

9. Принципы назначения способов рубок спелых и перестойных лесных насаждений

9.1. Сплошнолесосечные рубки и типы вырубок

В нашей стране, как известно, абсолютно преобладают сплошнолесосечные рубки. Данные рубки, вне зависимости от способа, менее экологичны, чем выборочные рубки спелых и перестойных лесных насаждений. Однако в ряде случаев выбор сплошнолесосечных рубок является оптимальным. Так, сплошнолесосечные рубки с лесоводственной точки зрения превосходят выборочные в насаждениях, произрастающих на слабых почвах, где даже слабое изреживание древостоя может привести к ветровалу.

Сплошнолесосечные рубки являются наиболее приемлемыми в насаждениях, теряющих устойчивость в результате каких-либо негативных природных и антропогенных факторов. Система сплошнолесосечных рубок вполне оправдана также в чистых одновозрастных древостоях при ориентации на искусственное лесовосстановление.

Последствия сплошнолесосечных рубок во многом зависят от их организационно-технических параметров и соблюдения технологии лесосечных работ. Последнее во многом определяет тип вырубки.

Вырубка – это лесосека, пройденная сплошнолесосечной рубкой или завершающим приемом постепенной рубки. Согласно генетической классификации типов леса (Б. П. Колесников и др., 1973) вырубка представляет собой своеобразный этап существования типа леса. Однако при сплошных рубках вырубка полностью лишена древостоя. Эдификаторная роль древостоя здесь переходит к живому напочвенному покрову, подлеску, предварительному возобновлению. Вырубка представляет собой совершенно отличную от леса по экологическим и лесоводственным свойствам категорию. Поэтому И. С. Мелехов (1989) в учении о сплошных рубках обосновал целесообразность

их самостоятельного статуса в общих рамках лесотипологических классификаций.

На вырубках складывается определенная среда, которую надо прогнозировать до рубки древостоев и учитывать в технической политике по лесовосстановлению. Она различна и обусловлена лесорастительным регионом, лесной формацией, типом леса, морфологическими особенностями насаждений, древостои которых вырублены, сезоном лесоразработок, технологией и спецификой технических средств их проведения, способом очистки лесосек, тщательностью соблюдения всех предусмотренных нормативных регламентаций. Поскольку рубки отличаются одна от другой, они классифицируются по типам. *Тип вырубки* (по И. С. Мелехову) – совокупность однородных по комплексу лесорастительных условий участков, характеризующихся общим напочвенным покровом, микроклиматическим, почвенно-гидрологическим и микробиологическим режимами, определяющими общие тенденции изменения лесорастительных условий и лесовосстановительного процесса.

Поскольку рубки формируются в рамках типов леса, то основные природные факторы и закономерности типов леса переходят и к рубкам. В частности, это касается рельефа, механического состава почв, в определенной мере теплового режима (хотя на рубках приток тепла резко возрастает), режима влажности, тенденций в лесовозобновлении и смене пород и др. Как и типы леса, типы рубок имеют региональное проявление, т.е. для каждого крупного лесорастительного таксона характерен свой набор типов рубок. Название типов рубок дается по доминантам живого напочвенного покрова, формирующимся после рубки древостоя. Часто мхи, лишайники, кустарнички и некоторые виды травянистых растений на рубках или полностью выпадают, или имеют слабое развитие.

Связь типов рубок с типами леса и приуроченность типов рубок к лесорастительным таксонам отражены в табл. 4.

Важнейшее значение в формировании типов рубок имеют пожары. В этих случаях возникают палевые (пирогенные) типы рубок. Иногда после пожаров формируется хорошая среда для последующего возобновления леса, иногда же слегка обожженный покров с мощной подстилкой трансформируется в плотный войлок, препятствующий прорастанию семян древесных пород. Могут быть варианты, когда очень сильное прожигание почвы вызывает уничтожение органического вещества в ней, ослабление жизнедеятельности почвенной биоты, а иногда и «остекление» почвы, что вместе взятое

ухудшает условия возобновления и роста нового поколения леса. Специфика типов паловых вырубок также должна учитываться в технической политике по обеспечению лесовосстановления.

Таблица 4

Наиболее распространенные типы вырубок на европейском Севере Российской Федерации (Мелехов, 1989)

Тип вырубки	Лесорастительный таксон	Исходные типы леса
Лишайнико- вый Вересковый	Наиболее представлен в редкостойной тайге Повсюду в пределах ареала вереска	Сосняк лишайнико- вый Сосняки лишайнико- вый и брусничный, испытывавшие действие пожаров
Луговиковый	Характерен для северной и средней подзон тайги	Ельники и сосняки брусничные, свежие черничные
Вейниковый	Типичен для южной подзоны тайги	Сосняки и ельники брусничные, кислич- ные, зеленомошные
Кипрейный	Типичен для средней и южной подзон тайги	Ельники и сосняки черничные
Таволговый	Представлен во всех подзонах тайги	Ельники приручей- ный, ельник-лог
Долгомошный	То же	Ельники и сосняки долгомошные, влаж- ные черничные
Щучковый	То же, но чаще встречается в южной подзоне тайги	Ельники и сосняки брусничные, особен- но в местах выпаса скота

Типы вырубок имеют свои временные этапы. Наилучшие условия для возобновления складываются на свежих (1–2 года) рубках. Затем эти условия ухудшаются, особенно в тех типах вырубок, на которых идет процесс активного задернения (например, на луговиковых, вейниковых, щучковых рубках). Исследованиями М. Д. Мерзленко для европейской части Российской Федерации установлено, что в порядке улучшения условий для лесовозобновления типы вырубок одной давности (этапа) располагаются в следующий ряд: таволговый, луговиковый, вейниковый, разнотравный, долгомошный и сфагновый, малинниковый, кипрейный, вересковый, кипрейно-паловый.

Кипрей не только не препятствует возобновлению леса, но и подавляет развитие злаков и выполняет покровные функции по отношению к всходам и к самосеву ценных древесных пород, особенно ели.

9.2. Условия применения сплошных способов рубок

Сплошнолесосечные рубки допускаются только в эксплуатационных лесах. При этом в горных лесах они допускаются на пологих (крутизной до 10°) и покатых ($11\text{--}20^\circ$) склонах. На более крутых склонах сплошные рубки должны быть строго ограничены с учетом местных условий, однако следует, видимо, признать, что рубки допустимы лишь на склонах до 10° , особенно в бореальных условиях (Урал, Сибирь), где в горных системах преобладают мелкие, легкие по механическому составу (слабопрочные) почвы.

Сплошные рубки допустимы также в следующих условиях:

- в одновозрастных древостоях, где возможна утилизация всей стволовой древесины;
- в разновозрастных хвойных древостоях с перестойными и спелыми поколениями;
- в насаждениях без предварительного возобновления, но в расчете на немедленное закультивирование вырубков;
- при слабой ветроустойчивости древостоев;
- в расчете на вегетативное возобновление древостоев;
- в усыхающих и поврежденных пожарами, вредителями и болезнями насаждениях, перестойных насаждениях, теряющих защитные свойства; в мягколиственных насаждениях без участия хвойных и твердолиственных пород, а также при отсутствии подроста и II яруса из ценных пород; низкополнотных насаждениях (0,4 и ниже) при наличии жизнеспособного среднего и крупного подроста главных пород.

Сплошные рубки недопустимы:

- в защитных лесах и на территории особо защитных участков леса;
- на элементарных водосборах в горных лесах, где лесистость 50 % и менее;
- в разновозрастных древостоях;
- в субальпийском поясе гор в целях предотвращения разрушения лесных экосистем;
- в кедровых лесах (с долей участия кедра в древостоях 3 и более единиц) с целью сохранения их орехопродуктивности и охотничьих угодий;
- на склонах крутизной более 20° .

9.3. Принципы назначения выборочных рубок спелых и перестойных лесных насаждений

Доля выборочных рубок в общем объеме заготовки древесины в РФ до настоящего времени невелика. Однако, учитывая их экологичность и возможность проведения в защитных лесах, логично предположить, что их доля будет постоянно возрастать, следовательно, назначению этих рубок должно уделяться все большее внимание.

Проектирование выборочных рубок осуществляется на зонально (подзонально)-типологической основе с учетом лесных формаций. Прежде всего учитывается лесной район, в котором ведутся работы. В направлении с севера на юг ужесточаются требования к способам рубок и их организационно-техническим параметрам. В южных широтах преимущества должны отдаваться добровольно-выборочному, группово-выборочному, группово-постепенному и равномерно-постепенному способам рубок. В северных широтах, помимо сплошнолесосечных рубок с предварительным возобновлением, должны широко использоваться чересполосные постепенные, длительно-постепенные и равномерно-постепенные рубки.

Важное значение при назначении способов рубок имеет пруроченность лесов к горным или равнинным условиям. В горных лесах приоритет отдается выборочным рубкам и лишь в отдельных случаях должны проводиться сплошнолесосечные рубки. При выборе способа выборочных рубок учитываются такие факторы, как вертикальная поясность, близость к верхней границе леса, крутизна и экспозиция склонов, степень устойчивости почв к эрозии. Чем более жесткими экологическими условиями характеризуется тот или иной участок леса, тем в большей мере усиливаются требования к способам рубок и их параметрам. Например, если на пологих и покатых склонах допустимы чересполосные постепенные и даже узколесосечные сплошные рубки, то на склонах большей крутизны возможны многоприемные равномерно-постепенные и группово-постепенные рубки, а на склонах крутизной более 30^0 применимы только добровольно-выборочные рубки слабой интенсивности.

Важное значение имеет лесная формация. Если в мягколиственных древостоях применимы сплошнолесосечные рубки, то в хвойных и твердолиственных древостоях чаще всего предпочтительнее выборочные рубки спелых и перестойных насаждений.

На выбор способа рубок оказывают влияние метод и способ лесовосстановления. При ориентации на сопутствующее возобновление предпочтение отдается выборочным способам рубок.

Учитывается при назначении способа рубки и тип леса. В условиях высокой ветровальности (мелкие и переувлажненные почвы) древостоев применим только сплошнолесосечный или добровольно-выборочный способ слабой интенсивности. В ветроустойчивых условиях могут назначаться любые способы рубок с учетом, разумеется, других факторов.

Возрастная структура древостоев также должна учитываться. В разновозрастных древостоях предпочтение следует отдавать группово-выборочному и добровольно-выборочному способам, а в абсолютно-разновозрастных древостоях – длительно-постепенному способу (с учетом ветроустойчивости древостоев). В последнем случае возможна комплексная рубка (рубка спелых и перестойных лесных насаждений – по старшевозрастному элементу леса, рубки ухода – в древостоях, оставляемых на дорастивание). Целесообразна комплексная рубка в случае рубки мягколиственных древостоев в порядке рубок спелых и перестойных лесных насаждений в верхнем ярусе и рубок ухода в оставляемых хвойных древостоях второго яруса.

Необходимо учитывать категорию защитности лесов и их целевое назначение. На особо ценных участках леса (на крутосклонах, в закарстованных местах, в типах леса с мелкими легкими и тем более «висячими» почвами – нагорном, каменистом, у истоков ручьев и рек и т.п.) сплошные рубки недопустимы. Здесь могут применяться или группово-выборочный, добровольно-выборочный или группово-постепенный способы невысокой интенсивности. На песчаных почвах допустим только группово-постепенный способ. При сплошнолесосечных способах может произойти ветровая эрозия или получит развитие майский хрущ, а равномерно-постепенные и добровольно-выборочный способы не обеспечат сопутствующее возобновление в силу высокой конкурентности материнских древостоев за влагу. Нельзя допускать сплошные рубки на больших площадях в рекреационных лесах, поскольку в результате их проведения снизится рекреационная ценность лесных площадей. Здесь могут вырубаться небольшие участки для формирования открытых мест для отдыха.

Безусловно, выбор способа рубки диктуется также экономическими соображениями. Сплошнолесосечные способы, как правило, наиболее рентабельны. Однако надо учитывать итоговый результат в

цикле лесозаготовки – лесовосстановление – сохранение экологических свойств лесных площадей. Всегда следует иметь в виду, что экологические функции леса в стоимостном выражении имеют в несколько раз более высокий показатель, чем древесина.

Профессионально аргументированное назначение способа рубки древостоев в конкретных природных и экономических условиях обеспечивает высокую лесоэксплуатационную, лесоводственную и экологическую результативность пользования древесиной.

Контрольные вопросы и задания

1. В каких случаях сплошнолесосечные рубки предпочтительнее выборочных?
2. В каких насаждениях сплошнолесосечные рубки недопустимы?
3. От каких факторов зависит тип формирующихся вырубок?
4. Какая связь существует между типами леса и типами вырубок?
5. Какие таксационные показатели насаждений определяют способ выборочных рубок?
6. Какие способы выборочных рубок можно рекомендовать в разновозрастных насаждениях?
7. Как влияет рельеф местности на выбор способа рубок спелых и перестойных лесных насаждений?

10. Экологизированные технологии рубок спелых и перестойных лесных насаждений

При пользовании древесиной в целях сохранения окружающей среды важно не только правильно назначить способ рубок спелых и перестойных лесных насаждений и его организационно-технические параметры, но и выбрать технологию лесосечных работ и технические средства их проведения. Нужно применять экологизированные рубки. В наибольшей мере отвечают экологическим требованиям выборочные рубки, а также узколесосечные сплошные рубки с предварительным возобновлением. В зависимости от конкретных природных условий и лесного района целесообразно применять следующие технологии лесосечных работ:

1) механизированную технологию на базе бензомоторных пил и трелевочных тракторов с канатно-чокерным оборудованием;

2) машинную технологию на базе комплекса валочно-пакетирующих машин (ВПМ) и трелевочных тракторов с манипулятором и пачковым клещевым захватом;

3) машинную технологию сортиментной заготовки на базе комплекса валочно-сучкорезно-раскряжевочных машин (харвестеров) и машин для подвозки сортиментов (форвардеров);

4) комбинированную технологию, сочетающую механизированную валку леса бензомоторными пилами и трелевку тракторами с манипуляторами или форвардерами, а также машинную валку деревьев с механизированной очисткой их от сучьев.

При любой технологии освоение лесосеки (делянки) чаще всего ведется по пасакам, расположение которых может быть перпендикулярно или параллельно лесовозному усу (рис. 3).

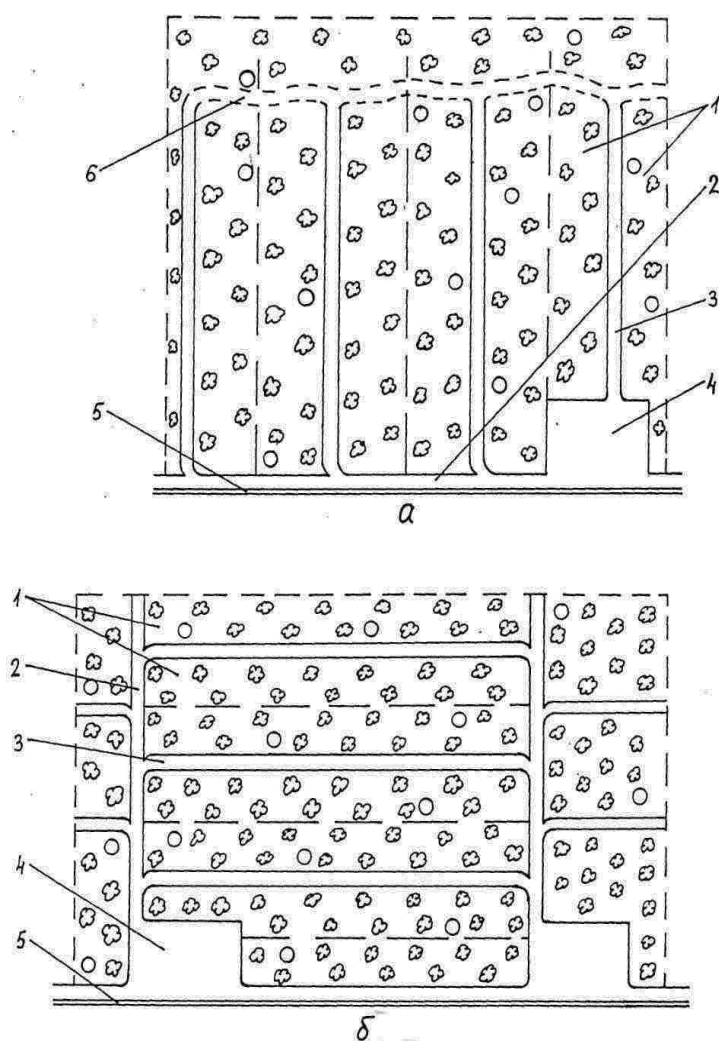


Рис. 3. Схемы расположения пасек и пасечных трелевочных волоков:

а – перпендикулярно лесовозному усу;

б – параллельно лесовозному усу;

1 – пасека,

2 – магистральный трелевочный волок,

3 – пасечный трелевочный волок,

4 – погрузочный пункт,

5 – лесовозный ус,

6 – проход для лесосечных машин

10.1. Механизированная технология лесосечных работ

При проведении сплошных и выборочных рубок спелых и перестойных лесных насаждений для заготовки древесины с использованием бензомоторных пил и трелевочных тракторов с канатно-чокерным оборудованием применяют узко-, средне- и широкопасечную технологии. Если конкретное насаждение, поступающее в рубку, уже организовано при предшествующих рубках ухода, то ширина пасек вписывается в уже сложившуюся структуру. В случае, когда насаждение для рубки спелых и перестойных лесных насаждений не подвергалось рубкам ухода, ширина пасек может устанавливаться иной исходя из целесообразности. В частности, может быть принята следующая классификация технологий по ширине пасек: узкопасечная – 25–30 м, среднепасечная – 35–40 м и широкопасечная – 50 м и более. Ширина пасек имеет важное лесоводственно-технологическое значение. Она предопределяет долю технологической части лесосеки (площадь волоков, площадок различного назначения и др.) и соотношение на ней поврежденной и неповрежденной поверхности (подроста, живого напочвенного покрова, лесной подстилки, почвы), а для выборочных рубок – и сохранность остающегося на доращивание древостоя.

Типовая технологическая схема разработки лесосек при трелевке хлыстов приведена на рис. 4, а с использованием машинной очистки деревьев от сучьев на верхнем складе – на рис. 5. Технология, предусматривающая трелевку деревьев, наиболее приемлема в одновозрастных древостоях с незначительным количеством жизнеспособного подроста или без него.

Освоение лесосеки начинается с разработки погрузочных площадок, магистральных и пасечных волоков. Валку деревьев на волоке начинают с ближнего конца в направлении вершинами в сторону трелевки (погрузочного пункта). При отсутствии подроста допускается в отдельных случаях трелевка деревьев комлями вперед, а валка деревьев – вершинами в обратную сторону от направления трелевки.

Последовательность и технология разработки пасеки зависят от ее ширины и производительности древостоев.

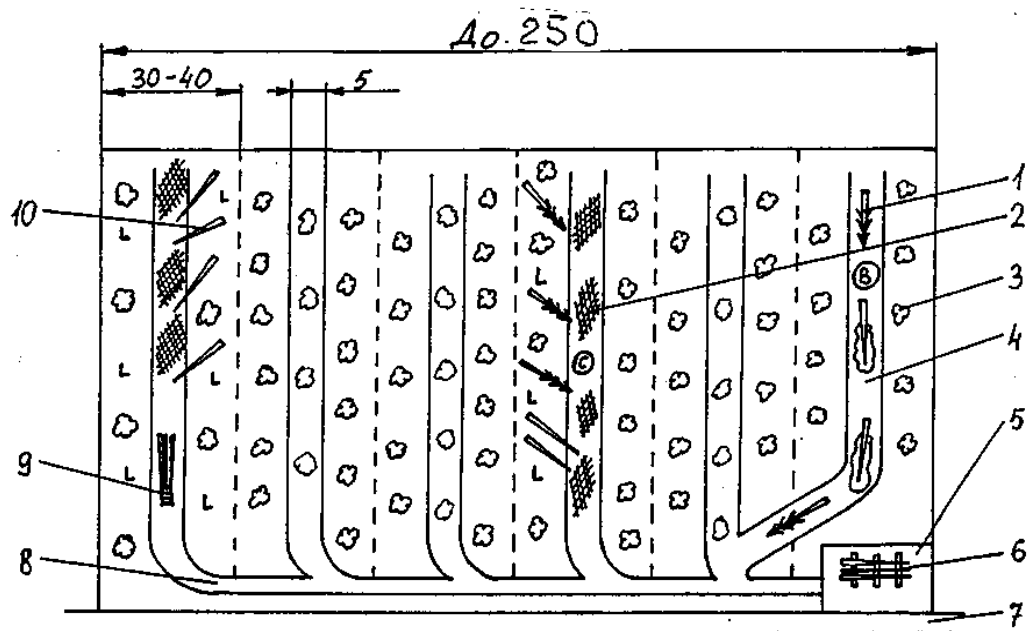


Рис. 4. Технология и схема разработки лесосеки на базе трелевочного трактора с канатно-чокерной оснасткой: В – вальщик; С – сучкоруб; 1 – поваленные деревья, 2 – порубочные отходы на волоке, 3 – растущие деревья, 4 – пасечный волок, 5 – погрузочная площадка, 6 – штабель хлыстов, 7 – лесовозный ус, 8 – магистральный волок, 9 – трактор, 10 – хлысты на пасеке

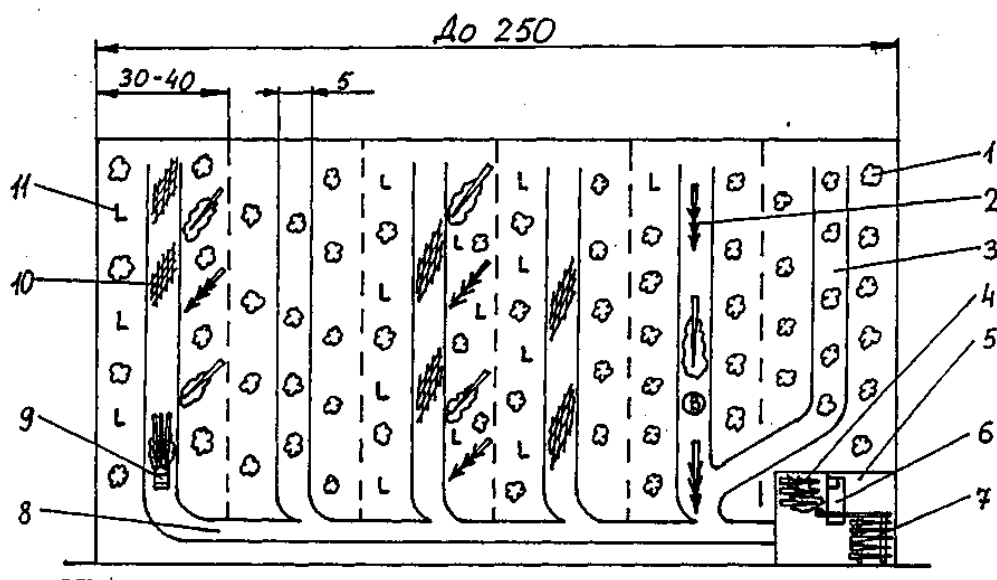


Рис. 5. Технологическая схема разработки лесосеки при машинной очистке деревьев от сучьев на верхнем складе: 1 – растущие деревья, 2 – поваленные деревья, 3 – пасечный волок, 4 – штабель деревьев, 5 – верхний склад (сучкорезный пункт), 6 – сучкорезная машина, 7 – штабель хлыстов, 8 – магистральный волок, 9 – трактор, 10 – порубочные отходы, 11 – пни

Узкопасечная технология

При узкопасечной технологии ширина пасеки 25–30 м (до 1,5 высоты древостоя). Разрабатывается она тремя параллельными лентами (рис. 6). На средней из них устраивается волок шириной 5 м. На него укладываются порубочные отходы. Такая технология обеспечивает сохранность подроста и во многих случаях исключает необходимость дополнительной очистки лесосек от порубочных отходов, поскольку они измельчаются на волокe при движении трелевочных тракторов, а при выборочных способах рубок уменьшается количество поврежденных деревьев, остающихся на доращивание. К недостаткам этой технологии можно отнести густую сеть трелевочных волоков, занимающих 15–30 % площади лесосеки.

После трелевки хлыстов с волока валку деревьев проводят на одной из боковых лент в один заход с ближнего к погрузочному пункту конца. Вальщик, перемещаясь поперек ленты, валит поочередно деревья так, чтобы как можно большая часть кроны попала на волок, а угол между деревьями и направлением волока был не более 45°. При выборочных способах рубок вальщик отбирает только деревья, подлежащие удалению. На направление валки влияет расположение подроста.

Всегда надо валить деревья так, чтобы не повредить подрост, а при выборочных способах рубок – и остающиеся деревья.

Установлено, что при угле повала деревьев до 30° разворотов хлыстов при трелевке фактически не происходит. Валка деревьев вершинами на волок упрощает их обрубку и формирование трелеваемой пачки.

Узкопасечные технологии при проведении сплошнолесосечных рубок в нашей стране стали широко применяться с начала 50-х г. XX в. Они в определенной мере позволяли снизить отрицательные последствия массивованных лесозаготовок. Почти одновременно такие технологии разрабатывались и применялись в различных регионах страны. По этим регионам они и получили свои названия: тагильская и скородумская – на Урале, удмуртская, карельская и др. Все эти технологии близки между собой и вписываются в ту генеральную технологическую схему, которая приведена.

В целом узкопасечная схема разработки лесосек позволяет сохранить 70–80 % подроста, имеющегося на пасеках до начала проведения лесосечных работ, и предотвратить эрозию почвы. В то

же время ее применение при проведении выборочных рубок сдерживается значительной площадью трелевочных волоков. Доля последних при данной технологии составляет 15–30 % от площади лесосеки, в то время как согласно нормативным документам («Об утверждении видов...», 2016) она не должна превышать 15 %.

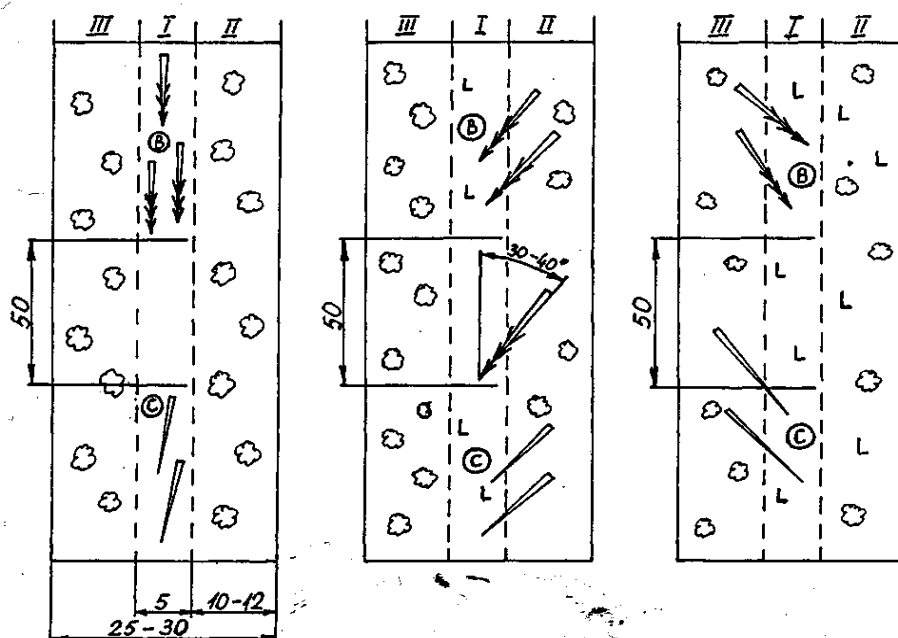


Рис. 6. Схема разработки трехленточной пасеки:

В – вальщик; С – сучкоруб; I, II, II – очередность разработки лент

Среднепасечная технология

Среднепасечная технология рассчитана на применение при выборочных способах рубок.

На лесосеках с запасом 200–300 м³/га (высокопроизводительные древостои) пасеки шириной 35–40 м (до 50) разрабатывают 5 лентами, а полупасеки – в два захода (рис. 7). Валку деревьев проводят на ленте шириной 5–7 м, примыкающей к волоку. При этом валка ведется под углом 5–20° к направлению трелевки. После трелевки хлыстов валку следующих деревьев проводят на оставшейся части полупасеки лентами шириной 10–15 м, направленными под углом 30–45° к волоку. Ленты разрабатываются поочередно, причем деревья валят на изреженную часть пасеки вершиной на волок. Применение пасечных лент, направленных под углом 30–45° к волоку, позволяет обеспечить более строгий направленными повал деревьев, формирование трелеваемой пачки с одной стоянки, сохранность подроста и безопасные условия труда.

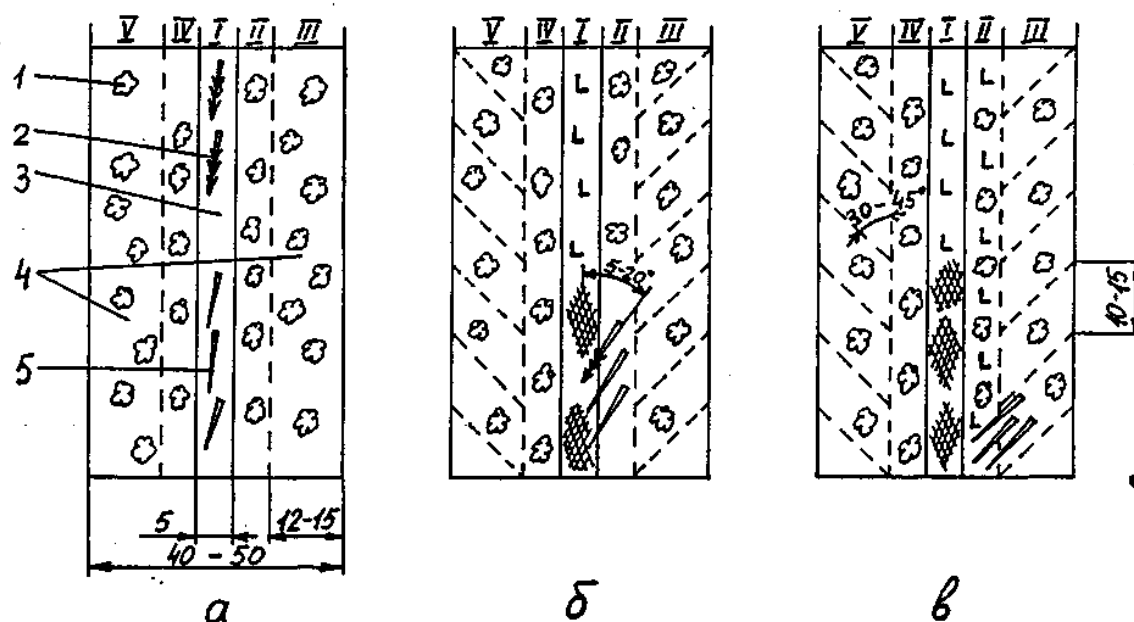


Рис. 7. Схема разработки пасеки в насаждениях с высокой продуктивностью:
 а – разработка волока; б – разработка ленты, примыкающей к волоку,
 в – разработка крайней ленты; 1 – растущее дерево;
 2 – поваленное дерево; 3 – волок; 4 – крайняя лента; 5 – хлыст;
 I, II, III, IV, V – очередность разработки лент

На лесосеках со средней производительностью древостоев (запас 120–150 м³/га) при ширине пасек 35–40 м разработка их ведется пятью лентами (включая волок), причем крайние ленты пасеки, в отличие от лесосек с высокой производительностью древостоев, разрабатываются в один заход (рис. 8). Последнее позволяет обеспечить как направленный повал деревьев, так и сохранение подроста.

Лесосеки с низкой производительностью древостоев (запас менее 150 м³/га) и при ширине пасек 35–40 м разрабатывают тремя лентами (рис. 9). Вначале валят деревья на волке и прилегающих к нему полосах средней ленты. При этом общая ширина средней ленты, включая волок, составляет 8–10 м. После окончания трелевки древесины со средней ленты валят деревья поочередно на одной из крайних лент вершинами на волок под углом 25–40°.

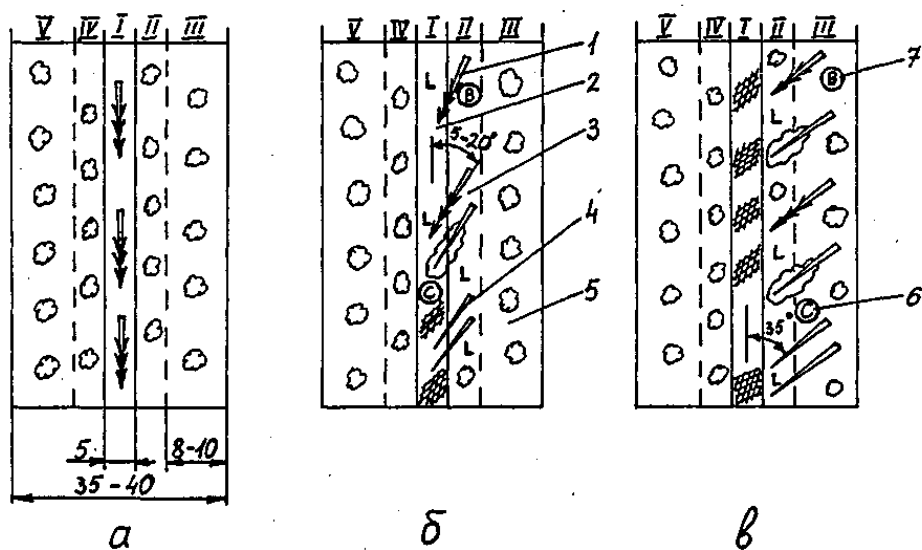


Рис. 8. Схема разработки пасеки в насаждениях со средней продуктивностью: а – разработка волока; б – разработка ленты, примыкающей к волоку, в – разработка крайней ленты; 1 – поваленное дерево; 2 – волк; 3 – лента, примыкающая к волоку; 4 – хлыст; 5 – крайняя лента; 6 – обрубщик сучьев; 7 – вальщик деревьев; I, II, III, IV, V – очередность разработки лент

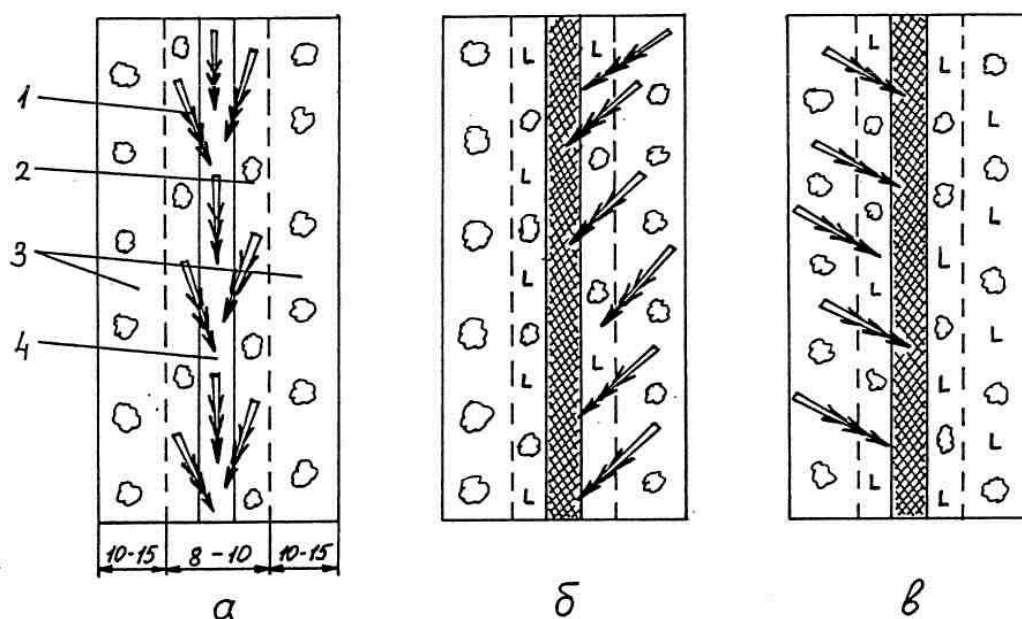


Рис. 9. Схема разработки пасеки в насаждениях с низкой продуктивностью: а – разработка волока и средней ленты; б – разработка правой ленты; в – разработка левой ленты; 1 – поваленное дерево; 2 – лента, примыкающая к волоку; 3 – крайняя лента; 4 – волк

После окончания трелевки древесины с центральной ленты приступают к нарезке зарубов на боковых лентах пасеки под углом до 45° к волоку. По середине заруба прокладывают технологический коридор шириной 3–5 м. Причем он может быть клинообразной формы с шириной у пасечного волока до 5 м. На технологическом коридоре деревья вырубает полностью, а на остальной части заруба только деревья, подлежащие вырубке. Валка деревьев проводится вершинами на технологический коридор с последующей трелевкой хлыстов тракторами за вершину.

Для трелевки хлыстов из заруба трактор заходит в технологический коридор и формирует пачку собирающим канатом лебедки. Сформированную пачку доставляют на верхний склад трелевочным трактором или пачкоподборщиком.

Ширина заруба определяется расстоянием между смежными технологическими коридорами, зависит от запаса древесины на 1 га и принятой технологии. Так, в древостоях с высокой производительностью, если деревья с заруба валятся только на один технологический коридор, то его ширина принимается 10–12 м. В случае, если валка проводится в разные стороны, на два смежных технологических коридора, ширину его можно принять равной средней высоте древостоя. В древостоях с низкой производительностью при ширине заруба до 20 м (средняя высота древостоя) валку можно производить на один или два технологических коридора. Ограничения в ширине заруба вызваны общими требованиями к выборочным рубкам: обеспечение повала деревьев в просветы между стоящими деревьями под углом к волоку, не превышающим 45° , и возможность последующей трелевки хлыстов.

Широкопасечная технология применима также при сплошных рубках при трелевке хлыстов комлями вперед с использованием подкладочного дерева в целях сохранения подроста. Эта технология (рис. 11) получила название костромской.

На пасеке вначале разрубается трелевочный волок шириной 4 м. Валка ведется с дальнего конца волока вершинами в противоположную от погрузочного пункта сторону с последующей трелевкой срубленных деревьев за комель. Валка деревьев на полупасеках ведется зарубами, расположенными под углом 45° к трелевочному волоку. Разработка зарубов начинается с дальнего конца пасеки с валки подкладочного дерева, в качестве которого выбирается наиболее крупное дерево, произрастающее в

непосредственной близости от волока. Подкладочное дерево велят под углом 45° к границе пасеки так, чтобы комель его находился на краю волока, а вершина – на вырубленной части полупасеки. Валка остальных деревьев заруба проводится на подкладочное дерево, чтобы вершины деревьев падали на волок или вблизи него. При подтаскивании деревьев трактором комли их передвигаются по подкладочному дереву, которое подтаскивается в последнюю очередь.

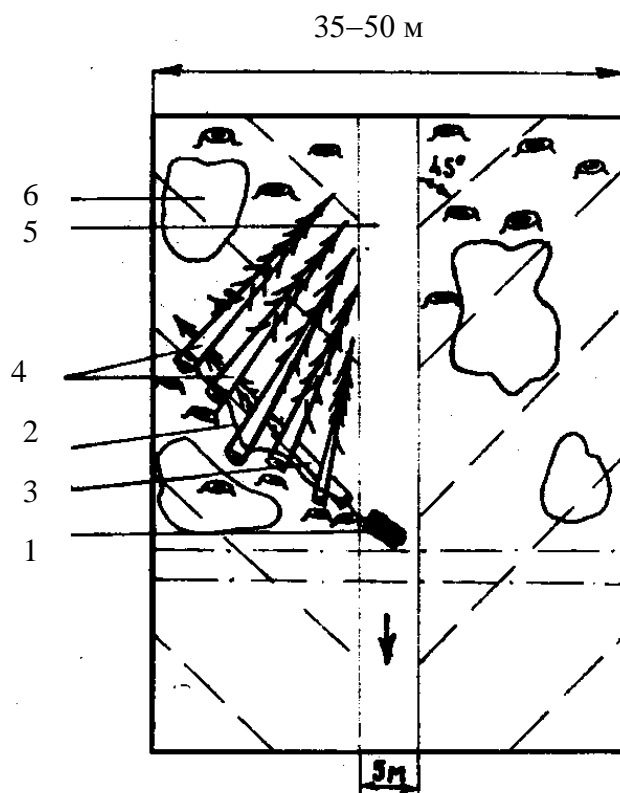


Рис. 11. Схема разработки пасеки при трелевке деревьев (хлыстов) комлем вперед: 1 – трелевочный трактор; 2 – трелевочный канат с чокерами; 3 – подкладочное дерево; 4 – сваленные и зачокерованные деревья; 5 – трелевочный волок; 6 – группа хвойного подроста

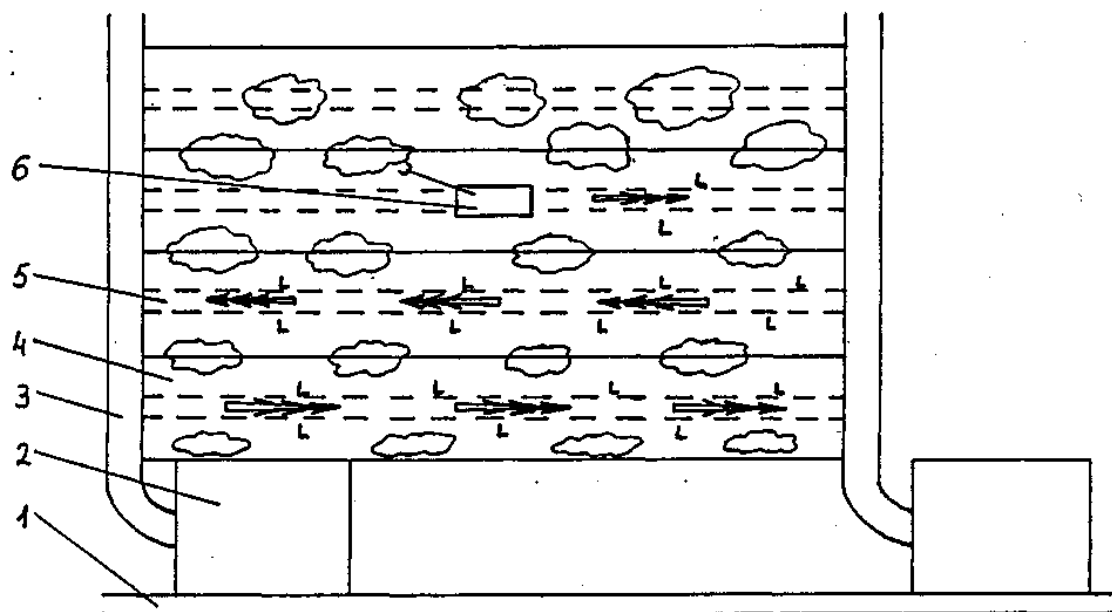
Применение широкопасечной технологии при сплошной рубке позволяет сохранить 45–65 % мелкого подроста, особенно в зимних условиях, а также существенно снизить минерализацию почвы на волоках.

Широкопасечная технология может быть применена при подтрелевке древесины с технологических коридоров с помощью различных лебедочных механизмов.

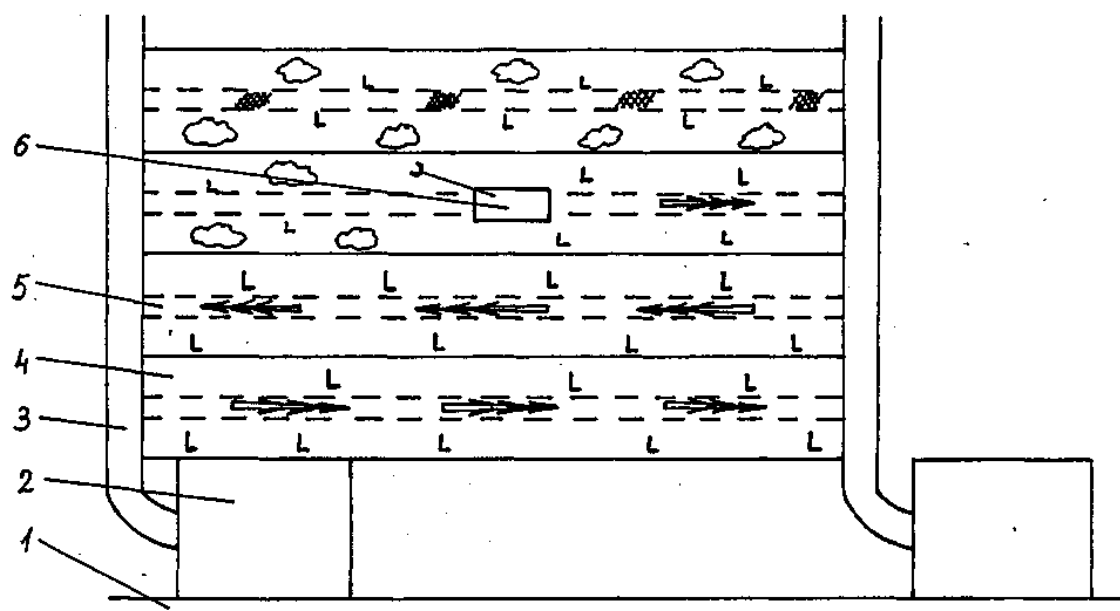
10.2. Машинная технология лесосечных работ

Машинная технология лесосечных работ предполагает использование валочно-пакетирующих машин и трелевочных тракторов с манипуляторами или с пачковыми клещевыми захватами. Трелевка проводится деревьями. Технология рассчитана на проведение выборочных способов рубки. В зависимости от полноты и производительности древостоев, вида и количества приемов, а также интенсивности выборки деревьев различают две схемы разработки лесосек: узкопасечную одноленточную для выборочных способов рубки и чересполосную постепенную двух- и трехприемную.

Узкопасечная одноленточная схема двухприемной постепенной рубки может применяться в высокопроизводительных древостоях в зимних условиях или летом на дренированных глубоких почвах при выборке 35–40 % запаса в первый прием. Поскольку эта схема предпочтительна при трелевке деревьями, то для сохранения лесорастительной среды следует спиленные ВПМ деревья укладывать на пасечный волок комлями в сторону трелевки (вершинами против движения машин). Во избежание холостых перемещений лесосечных машин при этой схеме разработки лесосек пасеки и пасечные волокни размещаются параллельно лесовозному усу и трелевка ведется на два погрузочных пункта. В первый проход ВПМ спиливает деревья на пасечном волокне и частично на боковых частях вблизи волокна, а во второй проход деревья спиливаются на боковых частях пасеки и манипулятором ВПМ переносятся для укладки на пасечный волок (рис. 12 а, б; 13). В том случае, когда трелевка ведется на один погрузочный пункт, то ВПМ работает с холостыми ходами (рис. 13, а). Если же ВПМ работает без холостых ходов при одном погрузочном пункте, то трелевка деревьев производится то за комель, то за вершину поочередно со смежных пасек (рис. 13, б). При трелевке деревьев вершинами вперед схема разработки лесосеки в принципе остается прежней, отличие состоит только в том, что направление движения трелевочных тракторов противоположно движению ВПМ. Если по лесоводственно-технологическим условиям трелевка деревьями нежелательна, то частичная очистка деревьев от сучьев может быть организована непосредственно на пасечных волокнах. В этом случае обрезаются наиболее крупные сучья, а окончательная очистка деревьев ведется на погрузочных пунктах.



a



б

Рис. 12. Схема разработки делянки одноленточными пасаками при двухприемной равномерно-постепенной рубке и трелевке на два погрузочных пункта: а – первый прием; б – второй прием;
1 – лесовозный ус; 2 – погрузочная площадка; 3 – магистральный волок; 4 – пасека; 5 – пасечный волок; 6 – ВПМ

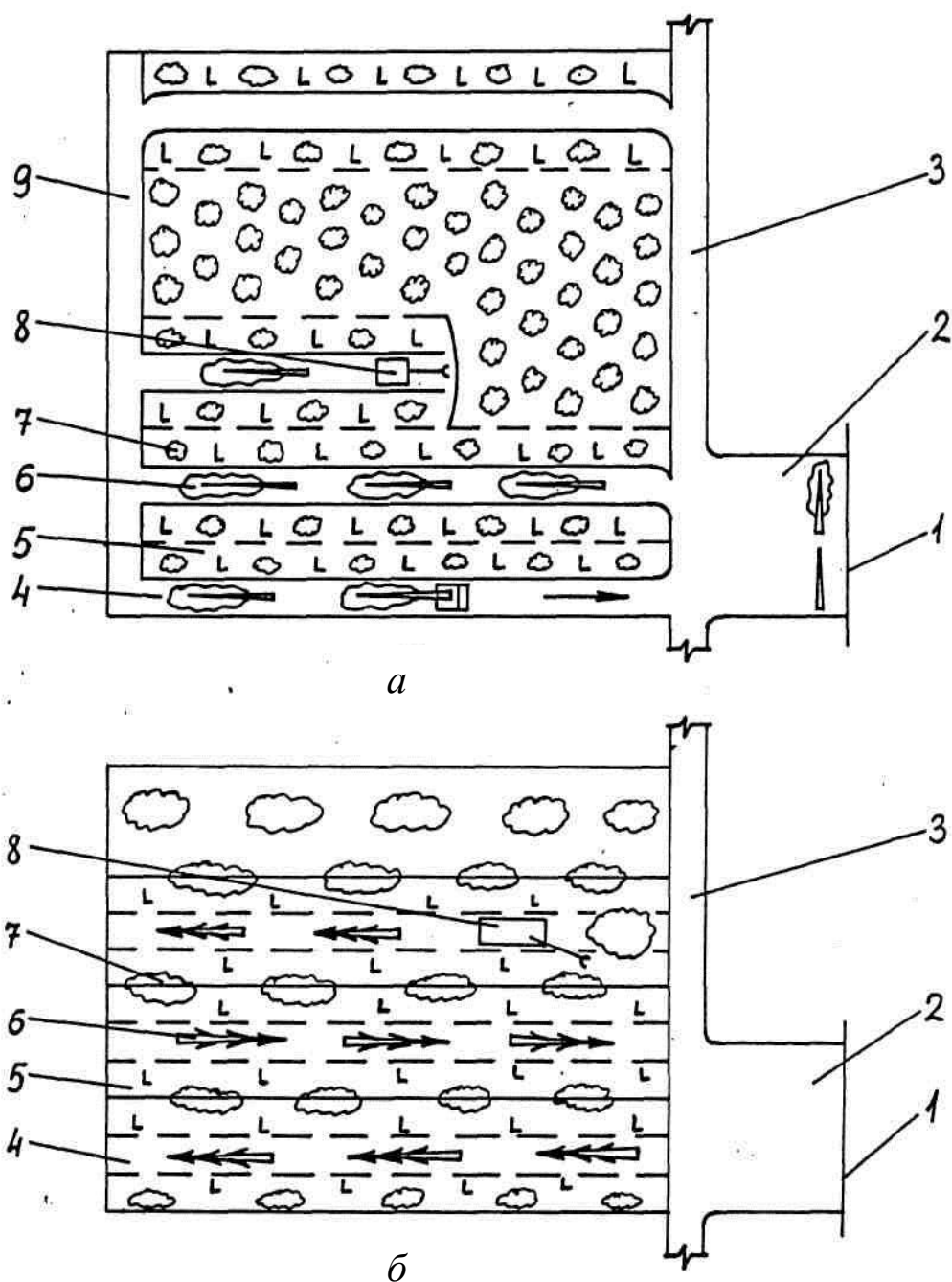


Рис. 13. Схема разработки делянки одноленточными пасаками при двухприемной равномерно-постепенной рубке и трелевке на один погрузочный пункт:

а – при работе ВПМ с холостыми ходами; б – при работе ВПМ без холостых ходов; 1 – лесовозный ус; 2 – погрузочный пункт; 3 – магистральный волок; 4 – пасечный волок; 5 – пасака; 6 – пачки деревьев; 7 – сохраненный подрост и деревья второго приема рубки; 8 – ВПМ; 9 – объездной волок

Чересполосная постепенная рубка характеризуется тем, что освоение площади лесосеки ведется пасеками, расположение и размер которых зависят от количества приемов рубки и ширины пасек. При двухприемных рубках разрабатываемые пасеки чередуются с полосами, которые будут разработаны во второй прием рубки, при этом ширина пасек и осталяемых полос древостоев одинаковы (рис. 14).

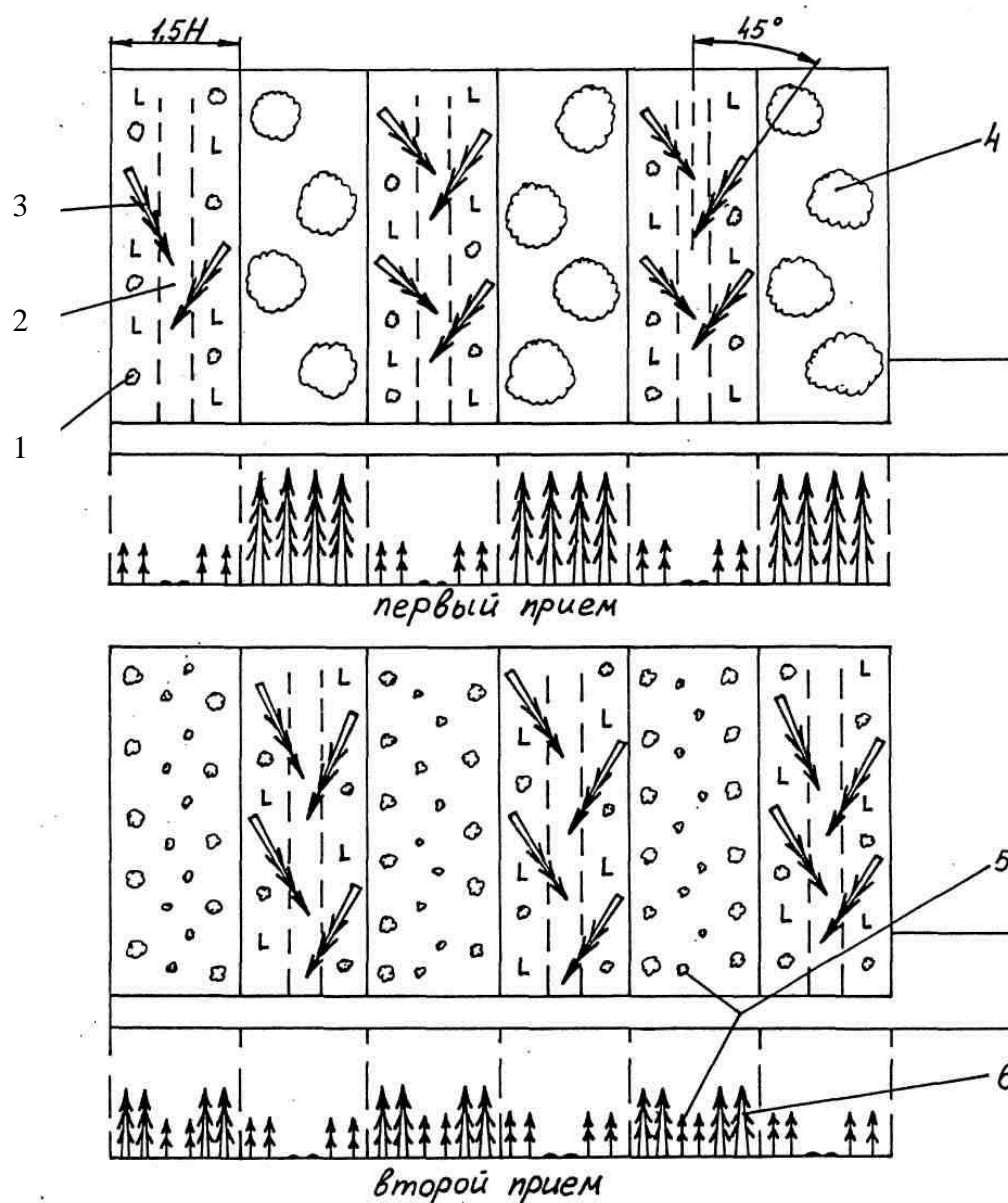


Рис. 14. Схема проведения двухприемной чересполосной постепенной рубки:
 Н – средняя высота древостоя; 1 – подрост, сохранный на пасеке;
 2 – трелевочный волок; 3 – деревья, сваленные под углом к волоку;
 4 – полосы леса, оставленные для второго приема; 5 – возобновление на волоке;
 6 – древостой, сформировавшийся на полосах после проведения рубки

При трехприемных рубках ширина оставляемых при первом приеме рубок полос древостоев в два раза шире разрабатываемых пазек. Оставляемые при первом приеме рубок полосы разбиваются на две части, одна из которых разрабатывается при втором приеме рубок, а вторая – в третий прием (рис. 15).

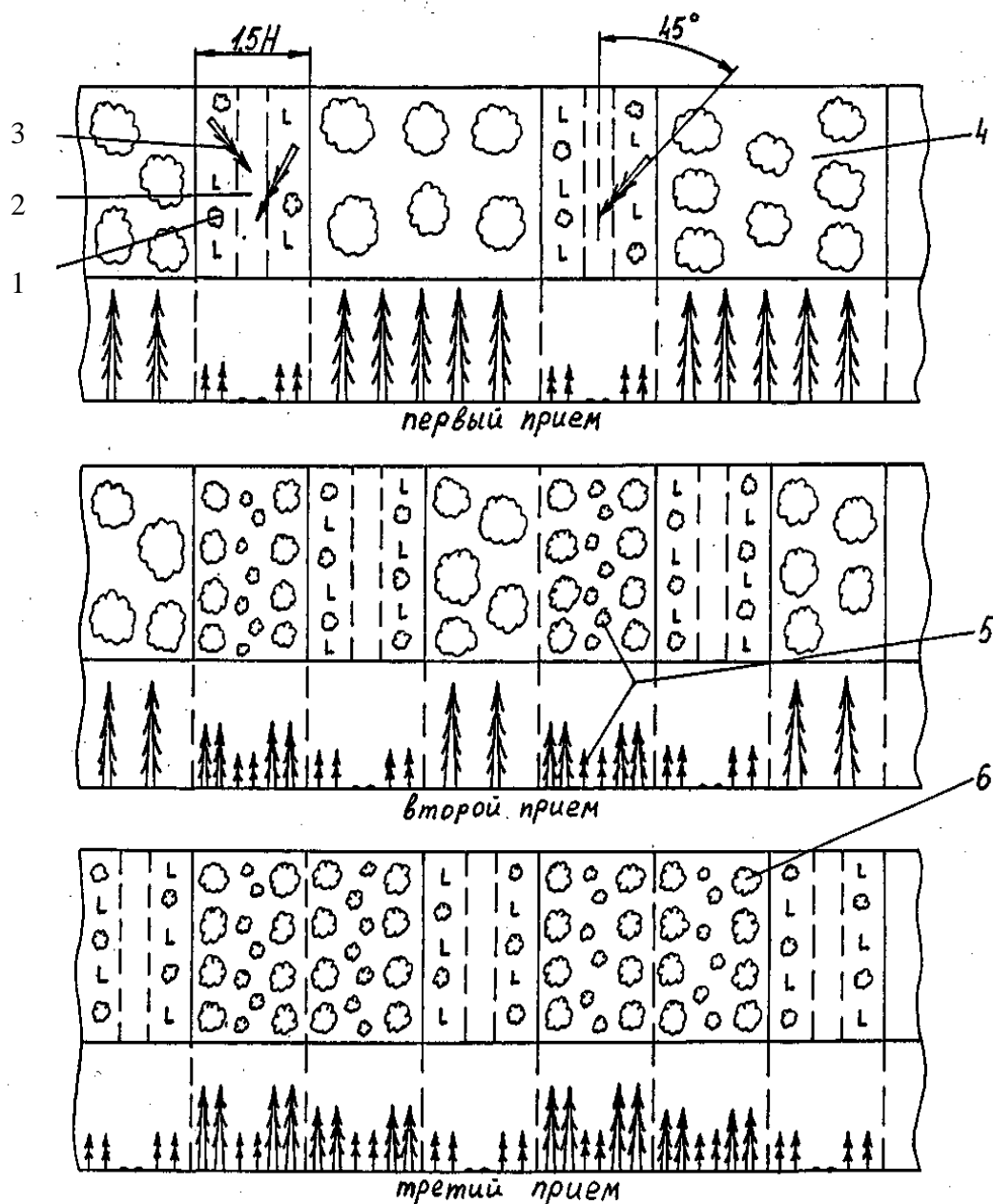


Рис. 15. Схема проведения трехприемной чересполосно-постепенной рубки: Н – средняя высота древостоя; 1 – подрост, сохраненный на пазеке; 2 – трелевочный волок; 3 – деревья, сваленные под углом к волоку; 4 – полосы леса, оставленные для последующих приемов; 5 – возобновление на волоке; 6 – древостой, сформировавшийся на полосах после проведения рубки

Размер пасек и полос при чересполосной постепенной рубке зависит от способа разработки пасек. Для машинной технологии применяются одноленточный, двухленточный и трехленточный способы разработки пасек. При одноленточном способе ширина пасек составляет 14–16 м. По середине пасеки намечается трелевочный волок, пасека разрабатывается за один проход ВПМ, и трелевка деревьев ведется со всей пасеки как комлями, так и вершинами вперед. В отличие от одноленточной схемы разработки пасек для двухленточной схемы ширина пасек принимается 30–32 м. В этом случае пасека состоит из двух лент, разрабатываемых ВПМ поочередно (рис. 16). Вначале ВПМ, двигаясь от лесовозного уса, укладывает спиленные деревья позади себя вершинами к усу. В зависимости от лесоводственно-технологических особенностей лесосеки разработка второй ленты ведется либо после того, как будут стрелованы деревья с первой ленты, либо сразу после их валки. В последнем случае ВПМ будет двигаться к усу и укладывать деревья вершинами на первую ленту под углом 40–45° к направлению трелевки, а при трелевке сбор деревьев будет проводиться одновременно с двух лент.

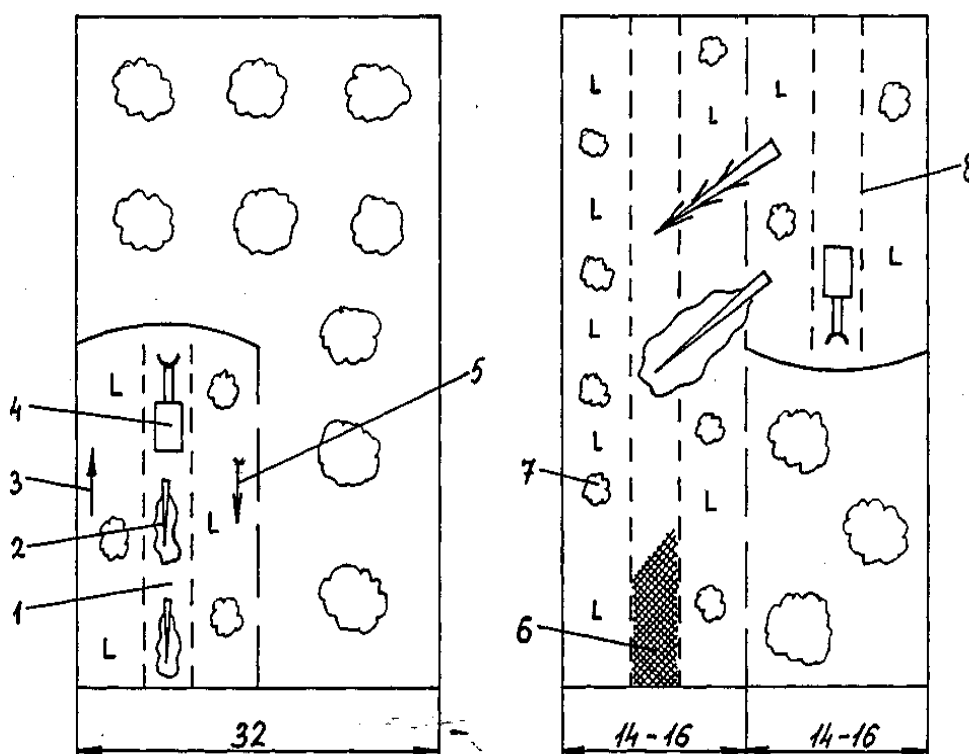


Рис. 16. Схема разработки двухленточной пасеки: 1 – пасечный волок; 2 – пачки деревьев; 3 – направление движения ВПМ; 4 – ВПМ; 5 – направление трелевки древесины; 6 – порубочные остатки; 7 – подрост, сохраненный на пасеке; 8 – след ВПМ

Поочередная трелевка деревьев с лент при двухленточной схеме может применяться на лесосеках высокопроизводительных древостоев, а одновременная трелевка – в средне- и низкопроизводительных древостоях. Поскольку при двухленточных пасаках трелевочный трактор движется только по волоку, расположенному в пределах одной ленты, то сохранность подроста и второго яруса древостоя в этом случае будет значительно выше, чем при одноленточной схеме разработки пасек.

При трехленточном способе разработки пасек ширина их 42–48 м и разбиваются они на три ленты. Вначале разрабатывается средняя лента, посередине которой прокладывается пасечный трелевочный волок. Спеленные деревья укладываются на волок позади ВПМ, и трелевка их ведется вершиной вперед. После того как будут стрелованы деревья со средней ленты, ВПМ приступает к разработке одной из боковых лент, при этом спеленные деревья укладываются вершиной на трелевочный волок средней ленты под углом 40–45° к направлению трелевки. Вторая боковая лента разрабатывается после окончания трелевки деревьев, спеленных с первой боковой ленты. При трехленточном способе разработки пасек ВПМ, двигаясь по боковым лентам, укладывает деревья под углом к направлению движения в первом случае впереди себя, а во втором – позади себя. Трелевка осуществляется только по пасечному волоку, расположенному на средней ленте. При этом способе разработки пасек трелевочный трактор по боковым лентам пасеки не перемещается (рис. 17). Эта особенность позволяет проводить чересполосно-постепенные рубки в условиях лесосек с хорошей несущей способностью почв, в то время как технология рубок при одноленточных пасаках может быть рекомендована только для лесосек со слабыми почвами.

Технология лесоработок, при которой трелевка осуществляется деревьями, применяется довольно редко. Эта технология неэкологична, поскольку сопровождается высокой долей поврежденной поверхности почвы и почти полным уничтожением предварительного возобновления. В слабоустойчивых в экосистемном (биогеоценотическом) смысле типах леса, таких, как нагорный, каменистый, вересковый, отчасти брусничный, лишайниковый, подобная технология вообще недопустима.

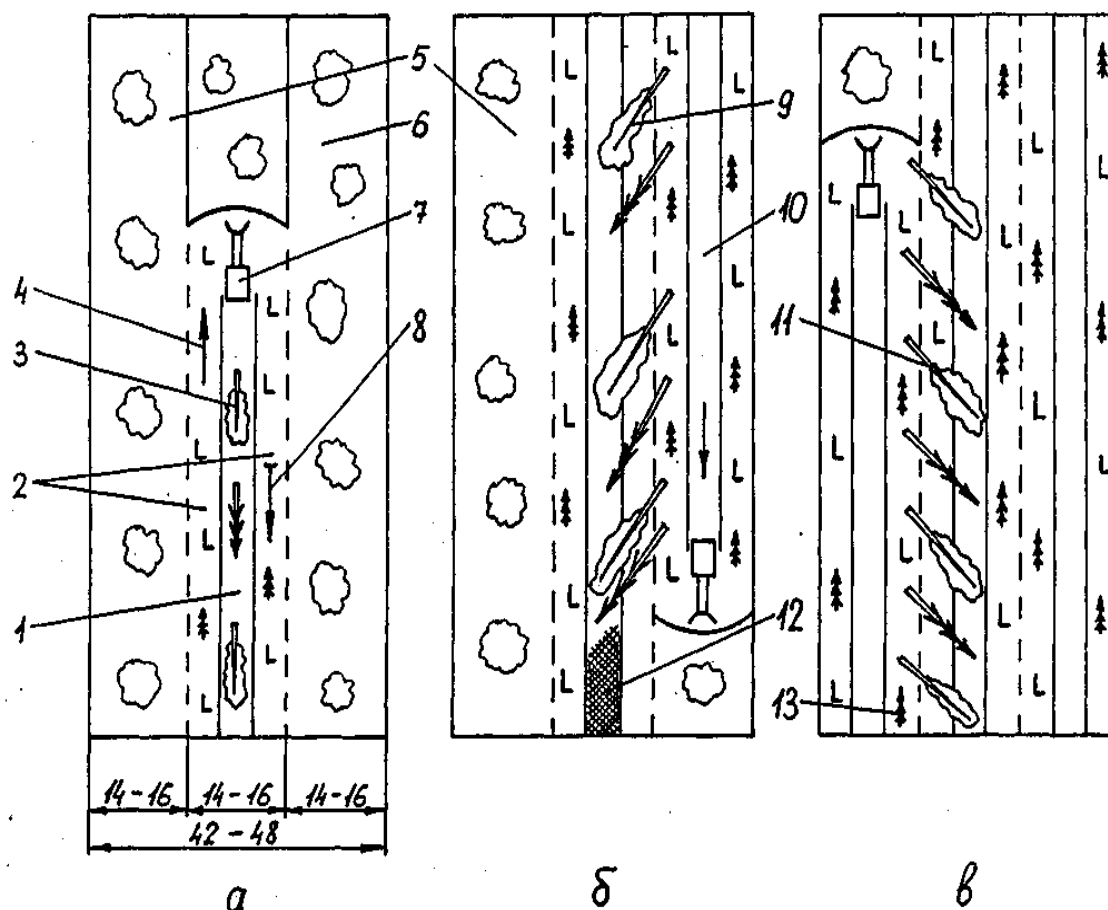


Рис. 17. Схема разработки трехленточной пасеки:
 а – разработка волока и средней ленты; б – разработка правой ленты;
 в – разработка левой ленты; 1 – пасечный волок; 2 – средняя лента;
 3 – пачки деревьев; 4 – направление движения ВПМ;
 5, 6 – ленты, смежные со средней; 7 – ВПМ; 8 – направление трелевки
 древесины; 9, 11 – деревья, срезанные со смежных лент; 10 – след ВПМ;
 12 – порубочные остатки; 13 – подрост, сохраненный на пасеке

В некоторых случаях, если по эколого-лесоводственным условиям трелевка деревьев не допускается, то проводится их очистка от сучьев непосредственно на волоках и лентах пасек. Поскольку в настоящее время отсутствуют сучкорезные машины, приспособленные для очистки деревьев после укладки их ВПМ на землю, то эту операцию приходится выполнять механизированным способом. Поэтому технология лесосечных работ, сочетающая машинную валку деревьев с механизированной очисткой их от сучьев, относится к комбинированным технологиям.

10.3. Машинная технология сортиментной заготовки древесины

В современных условиях развития лесного комплекса страны сортиментная заготовка древесины позволяет значительно увеличить объемы заготовки выборочными способами рубок. Сортиментная технология наиболее целесообразна в регионах с хорошо развитой сетью автомобильных дорог общего пользования, в условиях малой концентрации и разбросанности лесосечного фонда, при наличии потребителей в зоне действия транспортных путей.

В настоящее время в зарубежных странах широкое применение находят валочно-сучкорезно-раскряжевные машины (харвестеры) и сучкорезно-раскряжевные машины (процессоры) грейферного типа, технологическое оборудование которых выполнено в виде единого блока, закрепленного на манипуляторе базовой машины, трелевка осуществляется колесными тракторами типа форвардер. Форвардер собирает, подсортировывает, подвозит и штабелюет сортименты у лесовозной дороги.

Освоение и внедрение эффективных технологических процессов на базе традиционной техники и систем машин с применением харвестеров или процессоров при соблюдении лесоводственных требований к рубкам спелых и перестойных лесных насаждений позволяют обеспечить экономическую и экологическую целесообразность ведения сортиментной заготовки. При этом одновременно упрощается технологический процесс лесозаготовок за счет сокращения количества выполняемых технологических операций, количества применяемых машин и механизмов.

С учетом места технологических операций и их количества можно выделить три группы систем машин для лесосечных работ при заготовке сортиментов.

Первая группа машин выполняет на пасеке (ленте) одну технологическую операцию – валку деревьев. Остальные операции – очистка стволов от сучьев, раскряжевка хлыстов на сортименты и их подсортировка – ведутся на погрузочном пункте. Во вторую группу входят машины, выполняющие на пасеке (ленте) две технологические операции – валку деревьев и очистку их от сучьев. Разделка хлыстов на сортименты происходит на погрузочном пункте (промежуточном складе). Третья группа машин обеспечивает выполнение трех технологических операций на пасеке (ленте): валку деревьев, очистку их от

сучьев и разделку хлыстов на сортименты. Трелевка (вывозка) сортиментов осуществляется специальными машинами (форвардерами). Эти три группы систем машин дают возможность выбирать альтернативные варианты для различных технологических процессов с учетом лесного района, способа рубок и основных эколого-экономических характеристик. Место, последовательность и количество выполняемых операций одной машиной, а значит, и выбор системы машин для каждого конкретного случая определяются применительно к условиям работы лесозаготовительного предприятия.

Ниже рассмотрим условия применения третьей группы машин, выполняющих все технологические операции на лесосеке (пасеке), так как трелевка деревьев при выборочных рубках в большинстве случаев запрещена. В то же время разделка хлыстов на сортименты на верхнем складе (вторая группа машин), как правило, вызывает значительный рост трудозатрат, что снижает эффективность сортиментной заготовки. Она чаще всего применяется при сплошных рубках.

Наиболее эффективны для заготовки сортиментов грейферные харвестеры и колесные форвардеры. В нашей стране грейферные харвестеры пока не выпускаются. Из импортных харвестеров чаще всего используются харвестеры фирм «Понсе», «Камацу», «Джондир».

Харвестер состоит из колесного трактора, на раме которого имеется шарнирно сочлененный гидроманипулятор с валочно-сучкорезно-раскряжевочным устройством. Для спиливания деревьев и раскряжевки хлыстов предусмотрен цепной механизм, а обрезку сучьев осуществляет сучкорезная головка с ножами силового резания и вальцовым протаскивающим механизмом. Отмер длин сортиментов при раскряжевке хлыстов обеспечивается микрокомпьютерной системой. Навесное технологическое оборудование имеет гидропривод. Обычно сучкорезно-раскряжевочный механизм в процессе обрезки сучьев неподвижен, а дерево протаскивается через ножи вальцами. Однако при обработке крупных деревьев происходит перемещение сучкорезно-раскряжевочного механизма вдоль ствола.

Следует отметить, что в рассматриваемой технологии в большинстве случаев разработка пасечных волоков не проводится, а задается лишь направление предполагаемого движения харвестеров посредством опознавательных знаков, например цветных ленточек, подвязываемых на деревья. При движении харвестера задним ходом оператор выполняет валку только тех деревьев, которые мешают проходу машины. При этом машинист харвестера сам ведет отбор деревьев

в рубку на пасеке и выбирает направление их валки, обеспечивая равномерное изреживание древостоя. Выполняя основные технологические операции по заготовке сортиментов в зоне действия манипулятора (эффективный вылет манипулятора – В), харвестер находится на «технологической стоянке». Его технологический процесс включает несколько операций: наведение режущей головки на дерево и его зажим, спиливание, сталкивание и перенос (подтаскивание) дерева в зону обработки, очистку ствола и его раскряжевку, пакетирование сортиментов, а также переезды с одной технологической стоянки на другую.

Спиленное дерево целесообразно валить в сторону древостоя, чтобы уменьшить динамические нагрузки на рабочий орган и гидроманипулятор машины за счет гашения скорости его падения. Продвигаясь таким образом вглубь лесосеки, харвестер доходит до ее дальней границы и после разворота начинает валку на следующей пасеке, перемещаясь к лесовозному усу. Полученные при этом сучья используются для укрепления несущей способности пасечного волока. При формировании трелюемой пачки сортиментов форвардер крупные из них грузит поштучно, а средние и мелкие – пачками и затем доставляет их на погрузочную площадку. На погрузочной площадке происходит формирование штабелей по определенным сортиментам.

На труднодоступных для машин участках и при наличии крупных деревьев, не подлежащих обработке харвестером, используют вальщиков с бензомоторными пилами, которые выполняют все технологические операции. Получаемые при этом крупные сортименты остаются на месте, а средние и мелкие вальщик собирает в небольшие кучи.

Рекомендуется применять следующие технологические схемы.

1. *Технология, не предусматривающая разрубку прямолинейных коридоров (пасечных волоков)* (рис. 18). Данная технологическая схема наиболее целесообразна при полноте древостоев 0,7–0,9 и наличии на пасеках куртин жизнеспособного подроста. Харвестер, перемещаясь по пасеке, выполняет полностью все технологические операции: валку, обрезку сучьев, раскряжевку хлыстов и пакетирование сортиментов. При этом харвестер обрабатывает только те деревья, которые мешают проезду машины, вследствие чего волок и непрямолинеен. По мере продвижения харвестера вглубь пасеки оператор на основании визуальной оценки полупасек равномерно выбирает деревья по

всей ширине пасеки, в том числе сухостой и валежник. Ширина пасеки при этом составляет два эффективных вылета манипулятора.

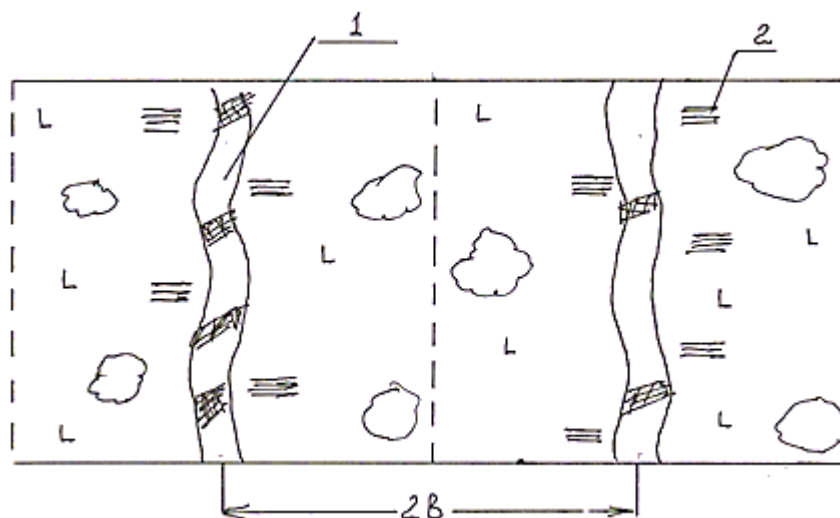


Рис. 18. Схема разработки лесосеки без прямолинейных коридоров:
1 – импровизированный волок; 2 – сортименты

2. *Технологическая схема с прямолинейным коридором* (рис. 19). Рассматриваемая технологическая схема предусматривает рубку прямолинейных волоков (коридоров) через расстояния, равные удвоенному эффективному вылету манипулятора. Наиболее целесообразна эта схема при разработке лесосек в древостоях с полнотой 0,8–1,0 при хорошей несущей способности грунтов и в зимний период, а также при отсутствии разреженных участков и куртин жизнеспособного подроста. Харвестер выполняет полный цикл работ. При такой схеме имеется возможность разрабатывать пасеки одинаковой площади и обеспечивать при этом равномерную работу системы машин харвестер – форвардер.

При использовании технологических схем, показанных на рис. 18 и 19, в случае необходимости ширина пасеки может быть значительно увеличена, а валку деревьев в полосе, недоступной для манипулятора харвестера, проводит вальщик бензопилой. Поваленные перпендикулярно волоку деревья харвестеры разделяют на сортименты при втором проходе по волоку. Харвестер захватывает дерево за вершину или середину и полностью обрабатывает его, одновременно окучивая сортименты и укладывая их на волок. Ширина пасеки может быть увеличена на удвоенную высоту самого низкого из вырубаемых деревьев.

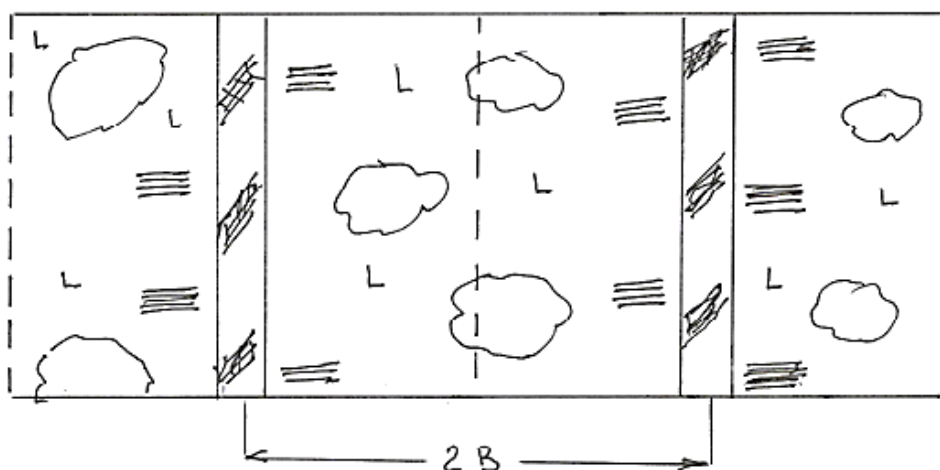


Рис. 19. Схема разработки лесосеки с прямолинейными коридорами

3. *Технологическая схема с заездом харвестера на полупасеки* (рис. 20). Она наиболее целесообразна при полноте древостоя 0,7–0,9, наличии свободного пространства и нелесоэксплуатационных участков на полупасеках, разрозненных куртин жизнеспособного подроста и хорошей несущей способности грунтов. Заезд на полупасеки позволяет увеличить ширину пасеки до 30 м, что создает более благоприятные условия для сохранения лесорастительной среды и уменьшения площади лесосеки, занятой волоками. Однако при этом наблюдается снижение производительности харвестера в связи с затратами времени на заезды на пасечные волоки и выезды с них.

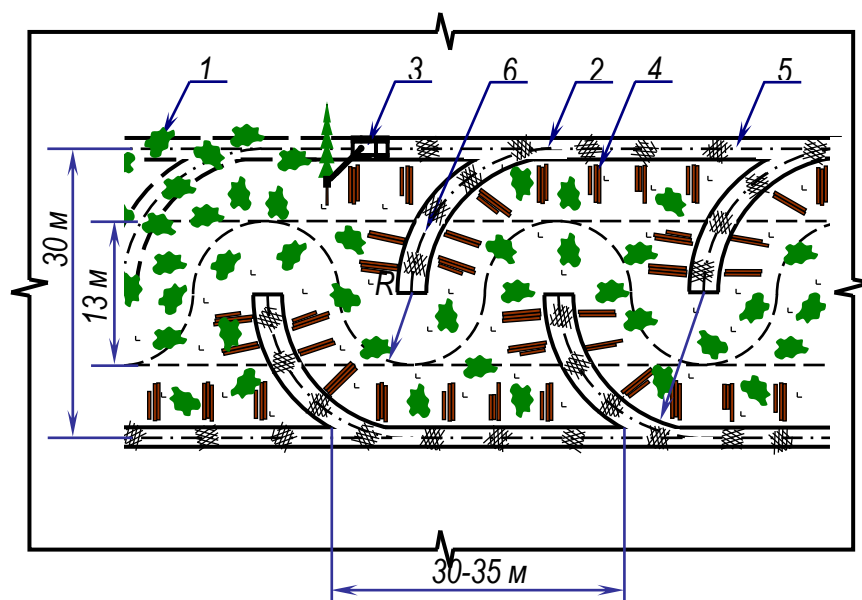


Рис. 20. Схема разработки лесосеки с заездом харвестера на пасеку:
1 – растущий лес; 2 – волок; 3 – харвестер; 4 – пакет сортиментов;
5 – порубочные остатки; 6 – заезд на полупасеку

4. *Технологическая схема со вспомогательным (импровизированным) волоком* (рис. 21). Применение данной схемы позволяет уменьшить отрицательное воздействие на почву, подрост и остающуюся часть древостоя со стороны форвардера, так как трелевка сортиментов осуществляется только по основным волокам. Причем ширина разрабатываемой пасеки может достигать 3,5 В (эффективных вылетов манипулятора харвестера). В начале разрубаются основные волокна и прилегающие полуленты, а сортименты укладываются вдоль волоков. Затем харвестер переходит на дополнительный волок, выполняя на нем работу по полному циклу. Однако при движении харвестера и выборе деревьев для валки оператор стремится максимально сохранить подрост и остающуюся часть древостоя, а также укладывать сортименты в пакеты на максимальном удалении от машины. Тем самым создаются условия форвардеру, перемещающемуся по основному волоку, для трелевки пачек сортиментов, сформированных с дополнительного волока.

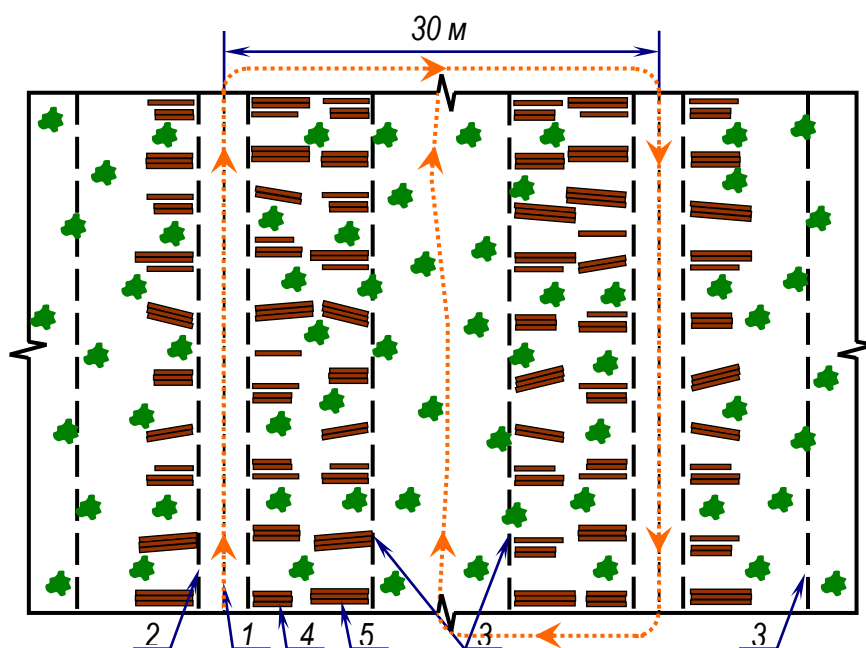


Рис. 21. Схема разработки пасеки со вспомогательным коридором:
 1 – путь движения харвестера; 2 – границы волока; 3 – границы ленты;
 4 – пакеты сортиментов, сформированные при разрубке волока;
 5 – пакеты сортиментов, сформированные при разрубке вспомогательной ленты

5. *Технологическая схема с импровизированным волоком при работе харвестера в трех режимах (харвестера, валочной машины и процессора)* (рис. 22). Подобная схема обеспечивает значительное

увеличение ширины пасеки в зависимости от минимальной высоты вырубаемых деревьев и может составлять 4–6 В. Одновременно уменьшается отрицательное воздействие форвардера на лесорастительную среду, так как он перемещается только по основным волокам. Харвестер, перемещаясь в первый заход по пасечным волокам, выполняет весь цикл работ. Часть пасеки, недоступная для манипулятора с пасечных волоков, разрабатывается с импровизированного волока. Харвестер в этом случае работает как валочная машина, обеспечивая сталкивание спиленных деревьев вершиной в сторону ближайшего пасечного волока. После этого харвестер вторично проходит по пасечным волокам, обрабатывая лежащие деревья в режиме процессора. Подобная схема позволяет разрабатывать лесосеки со слабыми почвами. При этом уменьшается до минимума количество проходов машин по вспомогательным волокам и значительно укрепляются основные волоки сучьями поваленных деревьев. Однако производительность харвестера в этом случае будет несколько ниже по сравнению с предыдущей схемой.

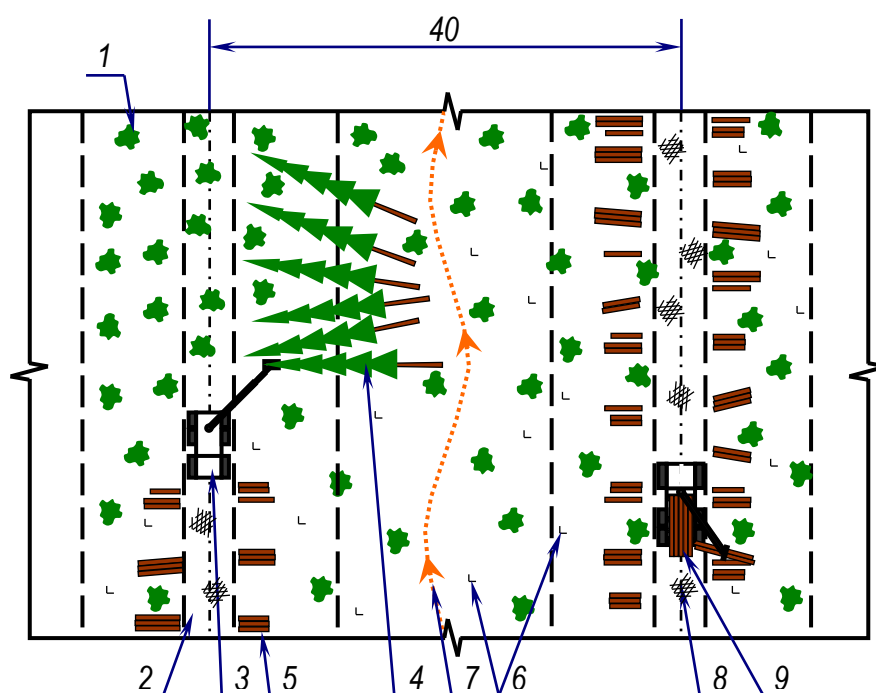


Рис. 22. Технологическая схема разработки пасеки харвестером в трех режимах: 1 – растущий лес; 2 – волок; 3 – харвестер; 4 – поваленные деревья; 5 – пакет сортиментов; 6 – пеньки; 7 – движение харвестера при работе в режиме «валка»; 8 – порубочные остатки; 9 – форвардер

При определенных условиях может применяться вариант с двумя импровизированными волоками, что обеспечивает увеличение ширины пасеки до 6–9 В (рис. 23). Однако необходимость формирования пакетов сортиментов с одной стороны вспомогательного волока вызывает снижение производительности харвестера.

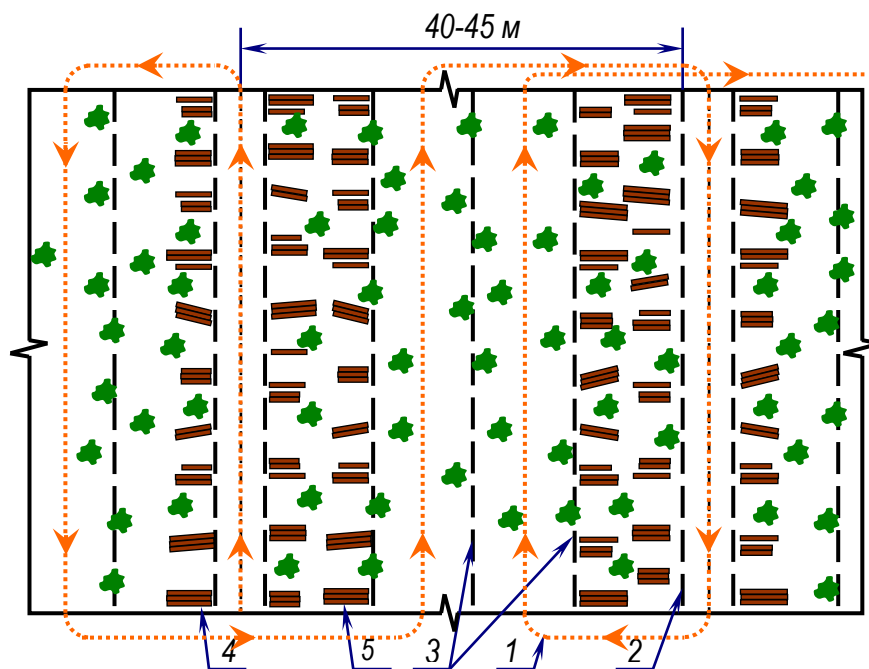


Рис. 23. Схема разработки лесосеки двумя импровизированными волоками:
1 – путь движения харвестера; 2 – границы волока; 3 – границы ленты; 4 – пакеты сортиментов, сформированные при разрубке волока; 5 – пакеты сортиментов, сформированные при разрубке вспомогательной ленты

Контрольные вопросы и задания

1. Назовите основные технологии лесосечных работ.
2. В чем суть механизированной технологии лесосечных работ?
3. Для каких способов рубок спелых и перестойных насаждений лучше подходит узкопасечная технология лесосечных работ?
4. Изложите достоинства и недостатки среднепасечной и широкопасечной технологий лесосечных работ.
5. Объясните сущность костромской технологии проведения лесосечных работ.
6. При каких способах рубок спелых и перестойных лесных насаждений применяется костромская технология лесосечных работ?

7. В чем отличие машинной технологии лесосечных работ от механизированной?

8. Изложите сущность схем разработки лесосек с двухлентной и трехлентной пасаками.

9. В чем различия сортиментной и хлыстовой технологий заготовки древесины?

10. Какова специфика использования харвестера при различных схемах разработки лесосек?

11. В чем суть технологической схемы разработки пасек с импровизированным волоком?

12. Какие операции на лесосеке проводятся с помощью харвестера?

11. Изменение лесорастительной среды при различных способах рубок спелых и перестойных лесных насаждений

Любые рубки вызывают сдвиги в лесорастительной среде. Если выборочные рубки слабой интенсивности в первый прием могут улучшить микроклимат, что в целом положительно отразится на лесной экосистеме, то сплошные рубки всегда ведут к отрицательным последствиям. Особенно существенные изменения среды возникают на больших по площади вырубках.

После удаления материнского древостоя в результате сплошно-лесосечной рубки до 20 раз увеличиваются приток солнечной радиации и освещенность поверхности почвы и в 2-4 раза возрастает доля прямых солнечных лучей. Изменение притока солнечной радиации в свою очередь трансформирует тепловой режим приземных слоев воздуха и почвы. Для сплошных вырубок прежде всего характерны большие амплитуды температур, чем под пологом нетронутых древостоев или после выборочных рубок, в то же время увеличиваются показатели температурных минимума и максимума. Всходы ели выдерживают температуру минус 3 °С в течение 4 ч, минус 4 °С – в течение 1–2 ч, а температура минус 10 °С и ниже губительна для них даже на протяжении 1 ч. Понижение температуры до минус 10 °С в течение 3–5 ч губительно и для всходов сосны. Если учесть, что для таежных

условий, особенно для европейского Севера, Урала, Сибири, обычными являются возврат холодов в конце мая – начале июня, поздневесенние и раннеосенние заморозки, то можно сделать вывод о том, что именно резкими перепадами температур очень часто объясняется трудность возобновления вырубок хозяйственно ценными породами. Помимо повреждения всходов ели и пихты заморозками, значительное количество самосева погибает от ожогов корневой шейки в связи с повышенными температурами поверхности почвы на незащищенных минерализованных участках.

Особенно уязвимы под влиянием сплошных рубок гидрологический режим вырубленных площадей и почва в горных условиях. Вырубка почти полностью лишена регулирующего влияния насаждения. Эти функции выполняют лишь фрагменты нижних ярусов растительности. Усиление скорости ветра на вырубках приводит к снижению влажности воздуха и верхних горизонтов почвы. Зимние осадки сдуваются с вырубок к стенам леса, что обуславливает промерзание почвы вырубок на большую глубину и приводит к образованию весеннего поверхностного стока.

На сплошных вырубках увеличивается на 60–90 % водоотдача снегом при его таянии, снег сходит на 7–15 дней быстрее, чем в лесу, что приводит к резкому, до 2 раз, повышению поверхностного стока. Если под пологом леса смыв почвы или отсутствует, или совершенно незначителен, то на сплошных вырубках он резко проявляется. В результате вырубки древостоя и исчезновения его раскачивающей роли, которая поддерживает почву в рыхлом состоянии, а также под влиянием технических средств лесозаготовок увеличивается плотность почв, снижается их порозность. Это в 3–4 раза увеличивает коэффициент поверхностного стока на пасаках по отношению к таковому на лесопокрытых участках, а на технологических частях вырубок даже до 20 раз и более, что влечет за собой усиление эрозии. Между тем особенно высока гидрологическая роль леса весной в регионах, где в балансе осадков преобладает зимняя доля.

Большая разница в последствиях сплошных рубок наблюдается между вырубками разной площади. Чем уже вырубка, тем в меньшей мере на ней проявляются отрицательные последствия рубки. На узких вырубках по сравнению с концентрированными успешнее протекает последующее возобновление ценными породами, микроклимат имеет умеренные характеристики, значительно меньше подвергается деформациям и разрушениям почва, в районах распространения майско-

го хруща практически нет опасности мощной его вспышки, препятствующей возобновлению леса, и др. Как показали исследования А. А. Молчанова, при увеличении ширины сплошных лесосек с 50 до 200 м смыв почвы увеличивается в 2-3 раза, до 400 м – в 4–5 раз. По данным А. С. Тихонова и С. С. Зябченко (1990) в условиях Карелии на вырубках 800х800 и 2000х2000 м по сравнению с вырубкой 500х500 м поверхностный сток возрастает соответственно в 2 и 7 раз. Равномерно-постепенные и добровольно-выборочная рубки трансформируют среду значительно меньше, чем сплошнолесосечные рубки, особенно добровольно-выборочная рубка слабой интенсивности. Прежде всего это касается микроклимата и некоторых гидрологических функций леса, которые могут быть даже улучшены по сравнению с таковыми в нетронutom лесу.

По данным И. И. Ханбекова (1987) в условиях Кавказа поверхностный сток с площадей, занятых лесом, на склонах до 20° практически отсутствует. После проведения добровольно-выборочной рубки и первого приема равномерно-постепенной рубки появляется поверхностный сток в объеме 1–2 %, который после повторных приемов рубок увеличивается до 15–25 %. Наблюдения на Урале показали, что добровольно-выборочная рубка уплотнение почвы, инфильтрующую способность ее, поверхностный сток и другие показатели сдвигает в худшую сторону незначительно. В частности, при этой рубке водоотдача при таянии снега возрастает по сравнению с таковой под пологом леса всего на 1–12 % (на сплошных вырубках – на 60–90 %), поверхностный сток увеличивается лишь на 6–13 % (на сплошных вырубках – в 1,8–1,9 раза). На Урале при равномерно-постепенных рубках по сравнению со сплошными смыв почвы на пройденных рубкой лесосеках в 2–3 раза, а при добровольно-выборочной рубке даже до 6,5 раза ниже.

Кроме способа рубки, на лесорастительную среду большое влияние оказывает степень повреждения почвы, возникающего в результате технологических процессов лесоработок, в основном из-за трележки древесины. На Кавказе доля поврежденной поверхности лесосеки при добровольно-выборочной рубке не превышает 20 %, тогда как при окончательном приеме равномерно-постепенной рубки она достигает 30–75, а при сплошной – 80–95 %, вынос почвы в процессе эрозии составил соответственно 5–65, 240–600 и 1100 м³/га.

Исследованиями в Карпатах установлено, что из трелевочных средств при сплошных рубках наименьший вред среде наносит подвесная канатная установка. При ее использовании повреждается всего 6 % площади вырубki. Низкой (11 %) остается эта доля и при гужевой трелевке, однако резко возрастает (21,5 %) при трелевке тракторами ТДТ-40М и ТДТ-55. В случаях заезда тракторов на пасеки повреждаемость площади повышается до 87 %.

Особенно существенно разрушают лесорастительную среду при рубках спелых и перестойных лесных насаждений агрегатные машины. Как показала практика, эти машины используются шаблонно, без учета зональности, категории защитности лесов и лесорастительных условий. Кроме того, в процессе разработки лесосек часто нарушается технологическая дисциплина, в результате чего на вырубках почти полностью уничтожается подрост, в летнее время разрушается и почва. В горных условиях это ведет к эрозионным процессам, порой исключаются возможности не только для искусственного, но и естественного возобновления. Использование таких машин, как ЛП-2, ЛП-19, ЛП-18А, ЛТ-154, по сравнению с традиционной технологией (с применением, например, трактора ТДТ-55) увеличивает в два раза технологическую часть вырубok и до двух раз уплотняет почву, доводя ее до критического состояния. В условиях северо-запада Российской Федерации ВТМ ЛП-49 после 6-кратного прохода уплотняет почву песчаного механического состава на глубину 15–20 см с 1,2 до 1,74 г/см³, а суглинистого – с 1,43 до 1,83, что приводит к сокращению темпов роста лесных культур и подростa предварительной генерации в 1,4–1,6 раза. Критической плотностью для роста древесных растений признается 1,6–1,8 г/см³. В частности, даже умеренное уплотнение почвы на сплошных вырубках вызывает сокращение прироста молодого поколения леса до 20 %.

Общая глубина уплотнения почвы под влиянием агрегатных машин достигает 50–60 см. В горных условиях Урала в результате работы ВМ-4, ВТМ-4 и других агрегатных машин почва уплотняется настолько, что коэффициент поверхностного стока увеличивается в 100 раз, а в отдельных случаях – в сотни и даже тысячи раз.

В целях предотвращения активной эрозии почв, а также больших отрицательных последствий в темпах роста и производительности будущих древостоев необходимо стремиться к снижению уплотнения почвы за счет оптимизации технологий и технических средств лесоразработок.

В случаях, когда работа агрегатных машин совершенно не укладывается в технологические схемы и практически к каждому дереву осуществляется подъезд, почва за счет постоянных разворотов машин полностью разрушается. При неорганизованной технологии машины ЛП-49, ЛП-17, ВМ-4 на 70–80 % площади вырубок разрушают почву на глубину до 25–30 см и на 20–30 % площади – на глубину 50–60 см. Таковую вырубку без предварительной инженерной рекультивации (разравнивания площади, например) успешно закультивировать невозможно, а естественное возобновление будет крайне затруднено или произойдет в основном за счет мягколиственных пород.

По утверждению А. В. Побединского (1980) новые леса на рубках после агрегатных машин будут более низкого бонитета, менее устойчивы к вредителям и болезням и будут хуже выполнять водоохранно-защитные функции.

Важное значение для сохранения лесорастительной среды имеет сезон рубок. Менее вредное влияние проявляется в зимнее время, наибольшее – летом.

Успешность последующего возобновления сплошных вырубок во многом определяется развитием нижних ярусов растительности и прежде всего травяно-кустарничкового покрова. Вызванное рубкой резкое изменение лесорастительной среды обуславливает увеличение видового состава и массы этого покрова. Уже через год после концентрированной рубки в еловых лесах на Урале масса травяно-кустарничкового покрова увеличилась в 1,9–2,1 раза по сравнению с таковой под пологом древостоев полнотой 0,7, через 3–4 года эта разница достигла 7,9–8,8 раза. Из травяно-кустарничкового покрова почти исчезли характерные для темнохвойных насаждений виды, такие, как кислица, майник, седмичник, грушанка, черника, а их место заняли светлюбивые виды: вейник лесной, золотая розга, иван-чай (кипрей), подмаренник северный, герань лесная, бор развесистый и др., которые под пологом леса встречаются в весьма ограниченном количестве и, как правило, не размножаются семенным путем. Обычно за 3–4 года после рубки древостоя вся вырубка покрывается травостоем высотой до 50 см.

При преобладании в живом напочвенном покрове злаковой растительности резко замедляется процесс лесовосстановления вырубки хозяйственно ценными породами не только по причине задержания почвы, но и за счет выделения органическими остатками злаков в

почву водорастворимых веществ, снижающих энергию прорастания семян древесных пород, а также сдерживающих рост и приживаемость всходов и самосева. На участках, занятых травостоем из злаков, количество и сила заморозков значительно большие, чем на участках с преобладанием широколистной травянистой растительности. Относительно редкий покров из иван-чая (кипрея), напротив, защищает всходы древесных пород от неблагоприятного влияния высоких и низких температур.

Ориентация на последующее искусственное лесовосстановление вырубок, связанное с обработкой почвы под лесные культуры способами плужных борозд или бульдозерных площадок, способствует дополнительному негативному воздействию на почву и, как следствие этого, ухудшению ее водно-физических свойств. Плотность почвы в бороздах, по данным материалов исследований сотрудников Уральской ЛОС и Института леса УрО РАН на Урале, возрастает в 1,4–3,3 раза, скважность уменьшается на 10–27 %, водопроницаемость – в 4–126 раз или она полностью утрачивается. Вносимые изменения настолько существенны, что приводят к увеличению поверхностного стока от 125 раз и более и снижению коэффициента защитности площадей в 2–12 раз. Даже 30-летнего периода после рубки и создания лесных культур часто недостаточно для полного восстановления свойств почвы на волоках и в бороздах лесных культур.

Таким образом, многочисленными исследованиями, проведенными в различных регионах страны, установлено, что рубки спелых и перестойных лесных насаждений сплошнолесосечными способами являются наиболее активной формой отрицательного антропогенного воздействия на лес.

Процесс восстановления леса со всеми его признаками и свойствами до уровня исходных насаждений на вырубках при использовании традиционной техники длится 30–40 лет, а агрегатной – 50–60, на северо-западе Российской Федерации – даже до 70 лет. Если же в результате рубок возникла эрозия почв, то восстановление водно-физических свойств почв может длиться период, включающий несколько поколений лесов, что характерно для горных условий Урала, Сибири и других горных систем.

Выборочные рубки по изменению лесорастительной среды выгодно отличаются от сплошнолесосечных. Естественно, чем меньше затронут древостой разреживанием, тем в большей мере сохраняется лесорастительная среда. Микроклимат под пологом

насаждений, затронутых выборочными рубками, или не претерпевает больших изменений, или даже улучшается, что очень важно для молодого поколения таких древесных пород, как ель, пихта, дуб, бук.

По степени отрицательного воздействия на лесорастительную среду способы рубок спелых перестойных лесных насаждений располагаются (в сторону снижения) в следующий ряд: сплошнолесосечный с последующим лесовосстановлением, сплошнолесосечный с предварительным лесовосстановлением, чересполосный постепенный, комбинированный выборочный, длительно-постепенный, равномерно-постепенный, 2-...3-приемный, равномерно-постепенный 4-приемный, группово-постепенный, группово-выборочный, добровольно-выборочный. Трелевочные средства располагаются (в обратном порядке) в следующий ряд: воздушная трелевка (вертолеты, дирижабли и др.) – лотки – подвесная канатная установка – лошади – легкие тракторы (МТЗ, например), харвестер, форвардер – средние тракторы (ТДТ-55, ТТ-4) – тяжелые гусеничные тракторы (ТБ-1, ЛП-18А) – М1-19-ВТМ-49.

Суммарный экологический ущерб на 1 га от рубок спелых и перестойных лесных насаждений в условиях Северного Кавказа составляет, индекс:

- 1) при узколесосечном способе с трелевкой:
 - трактором ТТ-4 – 100,0;
 - подвесной канатной установкой – 28,0;
 - вертолетом МИ-8 – 3,1;
- 2) при равномерно-постепенном способе интенсивностью 30 % с трелевкой с трактором ТТ-4 – 68,0.

Контрольные вопросы и задания

1. Какие показатели микроклимата меняются после сплошнолесосечной рубки и насколько?
2. Почему сплошнолесосечные рубки крайне нежелательны в горных лесах?
3. Какие показатели почвы меняются в процессе проведения лесосечных рубок?
4. Какие способы рубок спелых и перестойных лесных насаждений оказывают наибольшее негативное воздействие на лесную среду?

5. Перечислите способы рубок спелых и перестойных лесных насаждений по мере возрастания негативного воздействия на лесную среду.

6. Каким образом можно минимизировать негативные последствия рубок спелых и перестойных лесных насаждений на лесную среду?

7. Объясните влияние лесозаготовительной техники на изменение лесорастительной среды.

8. Как влияет способ рубок спелых и перестойных насаждений на живой напочвенный покров?

12. Преимущества и недостатки систем и способов рубок спелых и перестойных лесных насаждений

Правильный выбор способа рубки сведет к минимуму экологический вред лесорастительной среде, обеспечит эффективное лесовосстановление и лесовыращивание, сохранит в той или иной мере экологические функции лесов. В основу выбора способа рубки берутся природные условия (лесорастительный таксон, группа и тип леса), структура насаждений и древостоев. Однако, кроме того, надо учитывать преимущества и недостатки каждого из способов рубки, чтобы обеспечить более высокий суммарный эффект в цикле лесозаготовка – лесовосстановление – сохранение экологических свойств леса.

Достоинства и недостатки разных способов рубки приведены в табл. 5.

Таблица 5

Достоинства и недостатки сплошнолесосечных и выборочных рубок

<i>Сплошные рубки</i>	
Преимущества	Недостатки
Высокая эффективность капвложений при лесозэксплуатации	Коренное ухудшение лесорастительной среды
Широкий фронт работ	Возможность смены пород
Возможность максимальной механизации	Растянутасть периода последующего возобновления или его исключение
Высокая производительность труда	Перерыв в производительной способности почв и защитных функциях леса
Более низкая себестоимость продукции	

Продолжение табл. 5

Преимущества	Недостатки
<p>Возможность индустриализации искусственного лесовосстановления</p> <p>Простой отвод лесосек</p> <p>Использование таких древостоев, в которых невозможны выборочные рубки</p> <p>Разнообразие получаемых сортиментов</p> <p>Снятие конкуренции за лесорастительные условия со стороны материнского древостоя</p> <p>Простота организации охраны вырубок от пожаров</p> <p>Возможность быстрого освоения спелых и перестойных насаждений</p> <p>Более полное использование древесной массы</p> <p>Упрощение технического контроля за проведением лесоработок</p>	<p>Увеличение оборота рубки при естественном возобновлении</p> <p>Удорожание восстановления леса</p> <p>Нерациональная вырубка в разновозрастных древостоях маломерных молодых деревьев, которые, как правило, бросаются на лесосеке</p> <p>Возможность заболачивания вырубок, проявления эрозии почв, оползней (особенно в горных условиях) и др.</p> <p>Появление очагов вредных насекомых, в частности майского хруща</p> <p>Увеличение пожарной опасности в связи с большим скоплением горючего материала на вырубках</p> <p>Опасность повреждения стен леса и обсеменителей ветровалом</p> <p>Резкое снижение продуктивности охотничьих угодий</p> <p>Возможное снижение прироста последующих генераций ценных пород</p> <p>Сокращение биологического разнообразия</p>
<i>Выборочные рубки</i>	
<p>Более полное использование спелой и перестойной древесины</p> <p>Повышение выхода древесины с 1 га</p> <p>Высокая производительность труда и экономическая эффективность в первый прием рубки</p> <p>Обеспечение эффективного сопутствующего возобновления, при котором формируются более устойчивые леса, чем при искусственном лесовосстановлении</p> <p>Улучшение условий микросреды (при первом приеме)</p> <p>Усиление роста остающихся на доращивание деревьев (почвенно-светового прироста) на 30–40 %</p>	<p>Трудоемкость и дороговизна отвода лесосек за счет индивидуального отбора деревьев</p> <p>Сложность и трудоемкость лесосечных работ, особенно в последующие приемы</p> <p>Ограниченные возможности в широкой механизации работ и снижение производительности труда</p> <p>Повышение затрат на лесозаготовки</p> <p>Повреждение подроста при лесосечных работах, особенно при осветительном и окончательном приемах равномерно-постепенной рубки</p> <p>Заглушение подроста нижними ярусами растительности в типах леса с высоким плодородием почв</p>

Окончание табл. 5

Преимущества	Недостатки
<p>Повышение выхода более крупных сортиментов (на 20–25 %)</p> <p>Сохранение производительности почв, водоохранно-защитных и других экологических функций</p> <p>Снижение затрат в цикле рубки – лесовосстановление – экологические функции лесов</p> <p>Исключение возможности заселения вырубki майским хрущом</p> <p>Формирование разновозрастных древостоев в новом поколении</p> <p>Возможность отбора деревьев на основе внутривидовой изменчивости пород</p> <p>Сокращение срока выращивания древесины (на 30–40 лет)</p> <p>Возможность снижения требований к организационно-техническим параметрам рубок</p> <p>Сохранение лесных условий для охотфауны</p> <p>Увеличение плодоношения деревьев</p> <p>Возможность демутиации коренных типов леса</p>	<p>Возможность ветровала остающихся деревьев, особенно при высоких интенсивностях рубки</p> <p>Снижение качества древесины, в частности, при группово-выборочных рубках (эксцентричность стволов, сучковатость и др.)</p> <p>Возможность образования морозобойных «ям» в «окнах» и котловинах</p> <p>Механические повреждения части оставляемых на доращивание деревьев в результате технологического процесса, что ведет к фитозаболеваниям, в частности у ели</p> <p>Рассредоточение рубок по территории</p> <p>Трудность, а порой и невозможность проведения рубок в связи с повышенной опасностью ветровала древостоев (мелкие и переувлажненные почвы), особенно в случаях интенсивного разреживания</p> <p>Снижение водоохранно-защитных функций лесов</p>

Баланс преимуществ и недостатков *выборочных способов рубки* сдвинут в сторону преимуществ, особенно это касается добровольно-выборочного способа, что выгодно отличает его от других видов выборочных рубок и тем более сплошнолесосечных. Добровольно-выборочная рубка обеспечивает лесоводственные преимущества и имеет свои специфические особенности.

При добровольно-выборочной рубке, особенно с низкой интенсивностью, практически всегда улучшается лесорастительная среда, полностью сохраняются защитные, рекреационные, санитарно-гигиенические и другие полезные функции леса, сохраняются коренные типы леса. В отличие от равномерно-постепенных рубок и других видов выборочных рубок, за исключением группово-выборочных, обеспечивается непрерывность лесопользования, формирование

более экологически емких абсолютно-разновозрастных древостоев, эффективное лесовосстановление с использованием подроста предвзрительной и сопутствующей генераций. Добровольно-выборочная рубка практически не ухудшает условия для обитания лесной фауны. Однако добровольно-выборочная рубка имеет отдельные существенные недостатки. Это касается усложнения отвода лесосек и организации работ по лесоразработкам, ограничения механизации работ и снижения производительности труда на лесоразработках, ухудшения качества древесины за счет эксцентрического прироста деревьев, большей доли механически поврежденных деревьев, большого расщепления работ по территории лесоразработок.

Контрольные вопросы и задания

1. Перечислите основные преимущества сплошнолесосечной системы рубок спелых и перестойных лесных насаждений.
2. Изложите основные недостатки сплошнолесосечных рубок.
3. Какими основными преимуществами характеризуются выборочные рубки спелых и перестойных лесных насаждений?
4. В чем заключаются основные недостатки выборочной системы рубок спелых и перестойных лесных насаждений?
5. Какой способ выборочных рубок является лучшим по лесоводственным соображениям?
6. В чем заключаются основные преимущества выборочной системы рубок над сплошнолесосечной?
7. Какие показатели должны учитываться при выборе способа рубок спелых и перестойных лесных насаждений?

13. Очистка мест рубок

13.1. Лесоводственное значение очистки мест рубок

Очистка лесосек – это удаление с лесосек, упорядоченное оставление на перегнивание или сжигание порубочных отходов (лесосечных остатков), образующихся за счет сучьев, вершин деревьев, тонкомера, крупных стволовых отходов. Цели очистки многогранны: обеспечение условий для естественного возобновления леса, а также

создания лесных культур и дальнейшего ухода за формирующимися насаждениями, освобождение от порубочных отходов заваленных растений предварительного возобновления, предотвращение массового размножения насекомых-вредителей, снижение пожарной опасности. Следует иметь в виду, что при неубранных отходах скорость пожара в 1,5–2,5 раза выше, чем на очищенных лесосеках, а затраты на тушение пожаров соответственно выше в 2,5 раза. Высокая пожарная опасность на неочищенных вырубках сохраняется в течение 25–30 лет. Очистка лесосек от порубочных отходов проводится одновременно с их разработкой и является частью лесосечных работ независимо от способа рубки. В случае разработки лесосеки в зимний период при глубине снежного покрова более 50 см и трелевке деревьев с кронами допускается проведение очистки лесосек после их разработки до наступления пожароопасного периода.

Условно всю совокупность способов очистки лесосек можно подразделить на следующие группы: без использования огня (безогневые способы), с использованием управляемого огня (огневые способы) и комбинированный способ, при котором в различной степени сочетаются сжигание части порубочных отходов и утилизация или оставление на перегнивание другой части.

13.2. Способы очистки

На территории лесного фонда РФ действующими нормативными документами предусмотрены следующие способы очистки мест рубок:

- утилизационный, вывоз порубочных остатков в места их дальнейшей переработки;
- укладка порубочных остатков на волок с целью их укрепления и предохранения почвы от сильного уплотнения и повреждения при трелевке;
- сбор порубочных остатков в кучи и валы с оставлением их на месте для перегнивания и для подкормки диких животных в зимний период;
- разбрасывание измельченных порубочных остатков в целях улучшения лесорастительных условий;
- укладка и оставление на перегнивание порубочных остатков на месте рубки;

- сбор порубочных остатков в кучи и валы с последующим сжиганием их в пожаробезопасный период;
- комбинированный.

Утилизационный способ

Утилизационный способ наиболее перспективен с точки зрения повышения продуктивности лесов. Он включает сбор порубочных отходов и использование их для механической или химической переработки, на топливо и для других целей. Данный способ очистки наряду с выполнением специфических функций позволяет повысить хозяйственную продуктивность насаждений. В пользу утилизационного способа очистки свидетельствует тот факт, что после завершения работ лесосек на них часто остается, помимо сучьев, ветвей, вершин и валежника, много фаутной и тонкомерной древесины. На лесосеках таежной зоны доля такой древесины достигает более 20 % от запаса древостоя до рубки, что противоречит принципам рационального лесопользования.

Однако широкое распространение данного способа очистки затруднено из-за отсутствия производственных мощностей по переработке порубочных отходов, механизмов по их сбору и транспортировке. Кроме того, данный способ очистки лесосек не подкреплён комплексными исследованиями о выносе питательных веществ при полной утилизации надземной фитомассы и о его влиянии на продуктивность почв и будущих насаждений. Учитывая высокое содержание питательных веществ в хвое, листьях и тонких побегах, при их утилизации, проводимой без соответствующей компенсации путем внесения минеральных удобрений и другими способами, произойдет снижение трофности почвы. Особенно важны количественные оценки выноса питательных веществ при рубках в насаждениях на бедных по трофности почвах. В горных условиях на крутых склонах утилизация порубочных остатков может способствовать усилению эрозионных процессов.

Таким образом, утилизационный способ очистки лесосек при наличии ряда несомненных преимуществ может вызвать и негативные последствия. Широкое распространение этого способа требует не только развития мощностей по переработке порубочных отходов, низкокачественной и тонкомерной древесины, но и проведения комплексных исследований по разработке практических рекомендаций в

отношении оптимизации применения данного способа в различных лесорастительных условиях. Целесообразен этот способ в высокопродуктивных типах леса.

Укладка порубочных остатков на трелевочные волокна с целью их укрепления

В процессе лесозаготовок в летнее время слабоустойчивые почвы на волокнах легко деформируются или разрушаются. К ним относятся, в частности, переувлажненные почвы. Лесозаготовительные машины на таких почвах продавливают глубокие «корыта», которые затем могут явиться очагам заболачивания. Слабоустойчивыми также являются мелкие легкого механического состава почвы, особенно на склонах в горных системах. На таких почвах в результате воздействия лесозаготовительных машин также образуются «корыта», которые затем являются очагами линейной эрозии. Неустойчивы и глубокие песчаные почвы аллювиального происхождения. На слабоустойчивых почвах следует применять способ очистки лесосек путем укладки порубочных отходов на волокнах.

Способ разработан сравнительно недавно, но достаточно широко распространен, особенно при разработке лесосек узкими пасаками. При валке деревьев вершинами на волок сучья обрубаются и укладываются поперек волокна. Если учесть, что при разработке лесосек узкими пасаками основная часть кроны срубленных деревьев располагается непосредственно на волокне или вблизи от него, становится понятным значительное сокращение затрат труда на сбор сучьев – наиболее трудоемкую операцию очистки лесосек. В результате неоднократного прохода трелевочной машины порубочные отходы уплотняются, измельчаются и перемешиваются с частицами почвы. Такие порубочные отходы быстро перегнивают, что способствует улучшению физических свойств почвы и снижению пожарной опасности вырубок. Способ позволяет сохранить жизнеспособный подрост хвойных пород и предотвратить эрозию почв на волокнах.

Данный способ применим во всех типах леса, но наиболее целесообразен он для лишайникового, брусничного, черничного (влажного), травяного, приручейного и других близких к ним типов леса.

Укладка порубочных остатков на трелевочные волокна рекомендуется также при проведении выборочных рубок в насаждениях с древостоями, имеющими поверхностную корневую систему, в част-

ности для ельников. Укрепление трелевочных волоков порубочными остатками минимизирует опасность повреждения корней и, как следствие этого, усыхания оставленных на доращивание деревьев.

Укладка порубочных остатков на трелевочные волокна при недостаточном их уплотнении в сухих условиях произрастания приводит к резкому увеличению пожарной опасности. В данных условиях неотъемлемой частью способа является измельчение порубочных остатков, сконцентрированных на трелевочных волоках, трактором с фронтальным измельчителем типа A-FAF.GR.s.p.a.

Сбор порубочных отходов в кучи или валы с оставлением на перегнивание

На сырых и мокрых почвах (в травяном, приручейном, долгомошном и других близких типах леса) одним из определяющих факторов успешности лесовосстановления является наличие микроповышений. Именно на микроповышениях в этих типах леса создаются благоприятные условия для прорастания семян древесных пород и успешного роста всходов. Эта особенность давно была подмечена лесоводами, и в качестве основного способа очистки лесосек в этих условиях назначается сбор порубочных отходов в кучи или валы с оставлением их на месте для перегнивания. Кучи рекомендуется укладывать высотой и шириной до 1–1,5 м на пониженных местах. Крупные сучья и другие виды отходов толщиной более 5 см укладываются в низ кучи, чтобы на них не поселились вредные насекомые (типограф, сосновые лубоеды, вершинный короед, усачи и др.). Вершины деревьев предварительно очищают от сучьев. Валы устраиваются в равнинных условиях через 20 м, их ширина до 3 м, высота до 1,5 м. На горных склонах в целях предотвращения эрозии почвы валы размещают поперек склонов через 8–10 м. Валы после укладки уплотняются проходом трактора. Это делается с целью снижения пожарной опасности и ускорения перегнивания отходов. Остающиеся на перегнивание порубочные отходы служат дополнительным кормом для диких животных.

Высокая влажность почвы способствует быстрому перегниванию порубочных отходов и образованию на месте куч и валов микроповышений. При этом способе очистки не происходит изъятия из насаждения питательных веществ, исключается повреждение самосева и подроста огнем. Последнее обстоятельство дает возможность ре-

комендовать укладку порубочных отходов в кучи при освоении лесосек выборочными рубками, а также при наличии на вырубке достаточного для последующего лесовозобновления количества жизнеспособного подроста и тонкомера хвойных пород.

При отсутствии жизнеспособного подроста на вырубках работа по сбору порубочных отходов в валы может быть механизирована. На очищенных площадях могут создаваться лесные культуры.

Недопустимо применение данного способа очистки лесосек в условиях сухих, зеленомошных, разнотравных и сложных типов леса, где резко повышается опасность увеличения численности мышевидных грызунов и распространения лесных пожаров.

В целях противопожарной безопасности при сборе порубочных отходов вырубки окаймляются полосами шириной 20 м, на которых убирается весь горючий материал и в центре их прокладывается минерализованная полоса проходом бульдозера, плугов ПКЛ-70 или ПЛ-1, которая в таком состоянии поддерживается на протяжении ряда лет, пока сохраняется высокая пожарная опасность. Большие вырубки разбиваются на части по 12–15 га, между которыми прокладываются аналогичные противопожарные полосы. На заболоченных участках с наличием торфяного слоя минерализованные полосы заменяются противопожарными канавами глубиной до минерального слоя почвы или уровня грунтовых вод в самое сухое время года и шириной по дну не менее 0,5 м.

Разбрасывание измельченных порубочных остатков в целях улучшения лесорастительных условий

Суть способа заключается в том, что порубочные отходы равномерно разбрасываются по лесосеке, крупные из них предварительно измельчаются на части длиной 0,5–1 м. Разбрасываемые порубочные отходы уменьшают испарение почвы в летнее время, предохраняют ее от перегрева, препятствуют развитию эрозионных процессов, способствуют переводу поверхностного стока во внутрипочвенный, выполняют защитные функции по отношению к всходам ценных пород, ускоряют и усиливают емкость малого биологического круговорота. Несомненными преимуществами этого способа очистки лесосек также являются сохранение органического вещества в экосистеме, исключение опасности размножения вредных насекомых и повреждения имеющегося самосева и подроста, что может быть при огневом спо-

собе очистки, создание благоприятных условий для лесохозяйственных работ на лесосеке в связи с ликвидацией захламленности, снижение опасности возникновения лесных пожаров.

Данный способ очистки может быть механизирован. В этом случае измельчению подлежат или все порубочные отходы, или часть их. Применяется дробильная передвижная машина (установка), в частности РПУ-1 отечественного производства. Установка пропускает через рубильный аппарат порубочные отходы, и те в виде щепы под влиянием воздушного потока от вмонтированного вентилятора равномерно разбрасываются по лесосеке. Дробильная установка агрегируется с трактором. Переработанные установкой отходы лучше выполняют водоохранно-защитные и другие экологические функции и быстрее сгниют, чем неизмельченные отходы. Однако этот способ очистки лесосек очень дорогой.

Способ очистки лесосек путем измельчения и разбрасывания порубочных отходов в силу многочисленных преимуществ перед другими способами может найти применение в горных лесах страны, особенно на крутых склонах и вершинах водоразделов с мелкими, эрозионно-ранимыми почвами, а также на вырубках с наличием достаточного для последующего возобновления количества сохраненного при лесозаготовках хвойного подроста. Однако нехватка механизмов по измельчению порубочных отходов и высокая трудоемкость при ручном измельчении сдерживают широкое применение этого способа.

Использование дробильных установок и мульчеров разных типов позволяет механизировать данный способ очистки мест рубок, а также использовать его при проведении рубок в лесах рекреационного назначения.

Способ очистки путем разбрасывания измельченных порубочных отходов целесообразен в типах леса нагорном, каменистом, вересковом, брусничном, лишайниковом и близких к ним.

Укладка и оставление на перегнивание порубочных остатков на месте рубки

Оставление порубочных отходов на месте очистки стволов от сучьев широко применяется и за рубежом, в частности, в Финляндии при разработке лесосек системами выборочных и постепенных рубок с использованием скандинавской технологии лесозаготовок. Во влаж-

ных условиях Финляндии сучья быстро перегнивают, и тем самым исключается опасность повреждения оставляемых на доращивание деревьев и подроста огнем (при огневых способах), а также отпадает необходимость во внесении минеральных удобрений.

Данный способ очистки мест рубок является для РФ новым и недостаточно проверен практикой. Укладка и оставление порубочных остатков на перегнивание на месте рубки рекомендуется на сырых мокрых почвах и при выборочных рубках, особенно в мягколиственных насаждениях.

При оставлении порубочных остатков на месте рубки на перегнивание сучья на вершинах стволов срубленных деревьев должны быть обрублены, крупные сучья и вершины разделены на отрезки длиной не более 3 м. Способ позволяет минимизировать затраты на очистку мест рубок от порубочных остатков. При его применении из экосистемы не изымаются питательные элементы, что способствует сохранению плодородия почвы. Однако способ неприемлем для насаждений на сухих почвах в связи с резким увеличением пожарной опасности. Способ не может быть рекомендован также на лесосеках, где планируется искусственное лесовосстановление.

Поскольку при использовании способа с укладкой и оставлением на перегнивание порубочных остатков на месте рубки резко повышается пожарная опасность, рекомендуется выполнение противопожарных мероприятий, аналогичных при описанном ранее способе сбора порубочных остатков в кучи и валы с оставлением их на перегнивание.

Сбор порубочных остатков в кучи и валы с последующим сжиганием их в пожаробезопасный период

Данный способ распространен наиболее широко. При этом способе порубочные остатки собираются в кучи и валы, но затем сжигаются в пожаробезопасный период, а не оставляются на перегнивание. Поскольку различная сила огня воздействует на почву по-разному, то к размерам куч и валов предъявляются особые требования. Количество куч на 1 га устанавливается в зависимости от времени года с учетом условий местопроизрастания и таксационных показателей древостоя. После рубки еловых древостоев при летней разработке лесосек делают 150–200 куч в расчете на 1 га размером 3х3х1,5 м. После рубки смешанных сосновых древостоев на песчаных почвах в летний

период порубочные отходы укладываются в 100–150 куч аналогичного размера. В лиственных насаждениях количество куч сокращается до 50–80, а размер их уменьшается до 2х2х1,5 м. В зимний период в хвойных и лиственных насаждениях рекомендуется делать 40–80 куч размером 4х4х2 м. При укладке порубочных отходов в валы ширина их составляет 2,5–3,5 м, а высота 0,5–0,7 м. Размеры куч и валов обоснованы материалами комплексных исследований, выполненных в различных регионах страны. Отступление от рекомендаций может повлечь негативные последствия.

При разработке лесосек в пожаробезопасный период сжигание порубочных отходов осуществляется одновременно с лесозаготовкой. После таяния снега на таких вырубках проводится весенняя доочистка, при которой собираются несожженные порубочные отходы и также укладываются в кучи или валы и сжигаются. Во избежание опасности перехода огня в неуправляемый при сжигании порубочных отходов в противопожарных целях валы и кучи располагают на расстоянии не менее 15 м от стен леса. В зарубежных странах в целях снижения пожарной опасности практикуется сжигание порубочных отходов в бункерах, которые с помощью трактора передвигаются на полозьях по лесосеке. В связи с высокой трудоемкостью этот способ у нас применения не имеет.

Слабый умеренный огонь при сжигании порубочных отходов оказывает положительное влияние на почву и возобновление. Снижается кислотность почвы, увеличивается содержание водорастворимых кальция, фосфора и других минеральных питательных веществ, возрастает жизнедеятельность полезных микроорганизмов. На супесчаных и суглинистых относительно хорошо дренированных почвах улучшаются условия для появления подроста последующей генерации. Здесь вызываемую сжиганием порубочных отходов минерализацию почвы можно рассматривать как способ содействия естественному возобновлению. На местах кострищ всходов сосны обычно в несколько раз больше, чем на остальной площади вырубок. Аналогичные этим данные получены и при учете количества самосева лиственницы. Измененную огнем поверхность вырубки заселяют такие растения, как малина и иван-чай (кипрей). Последний своей широкой листвой притеняет почву, защищает молодые всходы хвойных пород от ожогов и низких температур, а также препятствует задернению почвы злаками.

Сильное и продолжительное воздействие огня влияет на почву и лесовозобновление отрицательно. Прежде всего уменьшается скважность и, естественно, увеличивается плотность почв, что может привести к заболачиванию вырубок, особенно на тяжелых по механическому составу почвах, реакция почв сдвигается в щелочную сторону. В сухое время года на огневищах образуется плотная корка, также характерная для тяжелых по механическому составу почв. Самосев появляется через 10–15 лет после сжигания порубочных отходов и то лишь по периферии огневищ, особенно резко это проявляется на песчаных почвах. На бедных сухих и мелких почвах (типы леса нагорный, каменистый) на огневищах обнажаются камни, на песчаных почвах – песок. Эти явления влекут за собой эрозию почв. Ряд зарубежных и отечественных исследователей отмечают, что при сжигании порубочных отходов теряется до 30 % фосфора, 20 % калия, 30 % кальция и до 40 % магния, а потери азота при сильном огне достигают 90 % от его содержания в порубочных отходах.

К общим недостаткам огневого способа очистки лесосек следует отнести опасность повреждения огнем сохраненных при лесозаготовках подроста и тонкомера, тем более, если они размещены равномерно по площади, а также оставленных обсеменителей. Опасность от огня при выборочных рубках возрастает для остающихся на доращивание деревьев предварительного возобновления.

К недостаткам способа следует также отнести высокую трудоемкость и короткий период работ по весенней доочистке мест рубок. Использование многооперационной лесозаготовительной техники в процессе проведения лесосечных работ исключает возможность сжигания порубочных остатков в зимний период, что, в свою очередь, делает проблематичной очистку данным способом всех пройденных рубкой лесосек, поскольку с момента схода снежного покрова и до начала пожароопасного периода имеется всего 3-7 дней.

В то же время способ сбора порубочных остатков в кучи и валы с последующим сжиганием в пожаробезопасный период является обязательным при проведении санитарных рубок в очагах вредных организмов и инфекционных заболеваний с целью недопущения распространения инфекции.

Способ сжигания порубочных отходов наиболее применим в типах леса зеленомошном, кисличном, разнотравном, липняковом и других, близких к ним.

Сплошной пал

Очистка лесосек путем сплошного пала опасна из-за трудности контроля и может вызвать переход огня в ближайшие к лесосеке участки леса. Кроме того, в сплошном пале полностью гибнет все предварительное возобновление и большая часть тонкомера. К сожалению, и последующее возобновление вырубок после сплошного пала часто происходит за счет мягколиственных пород.

Исходя из отрицательных последствий сплошного пала, этот способ очистки лесосек, ранее довольно широко применявшийся в нашей стране, теперь повсеместно запрещен. Однако в Финляндии он применяется довольно успешно при ориентации лесовосстановления на создание лесных культур. Кроме того, широкомасштабные работы по возможности использования сплошного пала в качестве способа очистки мест рубок ведутся на захламленных старых задернелых вырубках, а также в насаждениях, погибших в результате лесных пожаров или инвазий вредных насекомых в Сибири. Естественно, что под сплошным палом в проводимых исследованиях понимается контролируемое выжигание напочвенных горючих материалов.

Комбинированный способ

Комбинированный способ очистки мест рубок применяется для достижения максимального эффекта при минимальных затратах, а также когда применение одного из ранее описанных способов неэффективно или приводит к отрицательным последствиям. Так, в частности, хороший лесоводственный эффект достигается при сочетании укладки порубочных остатков на волокни с целью их укрепления и предохранения почвы от сильного уплотнения и повреждения при трелевке древесины с укладкой и оставлением порубочных остатков на перегнивание на месте рубки.

В целях подкормки диких животных способ с укладкой порубочных остатков на волокни может комбинироваться с укладкой порубочных остатков осины на пасаках в кучи с последующим сжиганием их в пожаробезопасный период или с оставлением на перегнивание в типах леса с сырыми и мокрыми почвами.

При трелевке деревьев с кронами сучья обрубаются на погрузочных площадках и сжигаются в специально отведенных для этого местах. Площадки для сжигания порубочных остатков

располагаются на достаточном удалении от стен леса и обносятся минерализованной полосой шириной не менее 2 м. На пасаках применяется один из способов без использования огня, в частности, измельчение и разбрасывание оставшихся порубочных остатков по лесосеке.

В лесодефицитных районах крупные порубочные остатки используются (реализуются) местным населением на топливо, а мелкие (тонкие ветви, хвоя) равномерно разбрасываются по территории лесосеки или сжигаются в кучах в пожаробезопасный период.

Поскольку комбинированный способ лучше обеспечивает очистку от порубочных остатков с учетом конкретных условий лесосеки, в подавляющем большинстве случаев, особенно при значительном размере лесосек, он является наиболее предпочтительным.

Перемешивание порубочных остатков с почвой

В ряде стран Европы для очистки лесосек применяется способ перемешивания с почвой предварительно измельченных порубочных отходов. Этот способ применим только на достаточно глубоких почвах. Преимущества этого способа несомненны. Исключается пожарная опасность, не ухудшается санитарное состояние в лесу, происходит удобрение почв, не создаются условия для развития мышевидных грызунов. Однако данный способ очистки лесосек очень трудоемкий и дорогой.

В ФРГ применяется способ очистки лесосек путем закапывания порубочных отходов в специально отрытые котлованы. Действующими нормативными документами в РФ указанный способ очистки мест рубок от порубочных остатков не предусмотрен. Однако выполненные исследования показали его высокую эффективность, особенно при проведении прочих рубок в районах нефтегазодобычи.

Контрольные вопросы и задания

1. Какие цели преследует очистка мест рубок от порубочных остатков?
2. Изложите способы очистки мест рубок.

3. Перечислите достоинства и недостатки утилизационного способа очистки мест рубок.

4. Почему укладка порубочных остатков на трелевочные волокна стала преобладающим способом очистки мест рубок в конце XX столетия?

5. В каких типах леса и почему целесообразен сбор порубочных остатков в кучи и валы с оставлением на перегнивание?

6. Изложите достоинства и недостатки разбрасывания измельченных порубочных остатков по лесосеке.

7. Что является главным недостатком способа очистки мест рубок с оставлением порубочных остатков на перегнивание на месте рубки?

8. Перечислите достоинства и недостатки способа очистки мест рубок укладкой порубочных остатков в кучи и валы с последующим сжиганием в пожаробезопасный период.

9. Какие варианты комбинированного способа очистки можно предложить на лесосеках с сырыми почвами и наличием жизнеспособного подроста хозяйственно ценных пород?

10. Почему запрещен сплошной пал?

11. Какой способ очистки мест рубок оптимален в ельнике кисличном?

12. Назовите способы очистки мест рубок в сосняке нагорном и сфагновом.

14. Содействие естественному возобновлению

Лесовосстановление осуществляется естественным, искусственным или комбинированным способами. При этом естественное лесовосстановление осуществляется вследствие как природных процессов, так и мер содействия лесовосстановлению.

Во многих регионах страны, особенно в таежных условиях, доминирует и должен доминировать впредь естественный метод лесовосстановления. Однако не всегда он эффективен: часто отсутствует под пологом леса предварительное возобновление, растягиваются сроки последующего возобновления на сплошных вырубках, возможна смена ценных в хозяйственном отношении древесных пород на менее ценные. Даже при выборочных рубках не всегда успешно про-

исходит сопутствующее возобновление. Эффективность естественного лесовосстановления может быть повышена путем применения мер содействия. Эти меры выполняются под пологом насаждений для активизации предварительного возобновления, под пологом насаждений при выборочных рубках – для усиления сопутствующего возобновления, на вырубках и гарях – для последующего возобновления. Особенно важно применять меры содействия сопутствующему и последующему возобновлению. В первом случае повышение эффективности возобновления позволяет интенсифицировать рубки, во втором – предотвратить смену пород и сократить общий срок возобновления, который может растягиваться на большие периоды (до 20 и более лет), что увеличивает на эти периоды обороты рубок.

Арсенал мер содействия естественному возобновлению довольно широк. В качестве пассивных мер следует рассматривать правильно назначенные способ рубки, организационно-технические параметры лесосек (ширину и площадь, их направление, сроки примыкания и др.), технологии, технические средства, сезон лесоработок и др., направленные на сохранение лесорастительной среды, подростка предварительной генерации и активизацию лесовозобновления. Среди активных мер содействия следующие: сохранение подростка и молодняка при проведении рубок лесных насаждений, уход за подростом главных древесных пород (приземление, оправка, окашивание, изреживание подростка, внесение удобрений, обработка гербицидами), минерализация поверхности почвы, оставление семенных деревьев, куртин и групп, огораживание лесных насаждений и вырубков, подавление корнеотпрысковой способности деревьев (инъекция арборицидов или окольцовывание).

14.1. Сохранение подростка и молодняка при проведении рубок лесных насаждений

История сохранения на сплошных вырубках подростка предварительной генерации в лесоводстве давняя. Еще А. Т. Болотов доказывал необходимость его сохранения при сплошных рубках. Несколько позднее требование об оставлении подростка было записано в «Инструкцию...» (1830). Затем этот вопрос обосновывался и доказывался в работах А. Е. Теплоухова, Л. И. Яшнова, И. А. Яхонтова, Г. Ф. Морозова, М. Е. Ткаченко. В более позднее время отдельные стороны лесоводственной эффективности сохранения предварительного

возобновления в условиях Урала, например, обосновывались в работах Б. П. Колесникова, Р. С. Зубаревой, Р. П. Исаевой, Е. Л. Маслакова, Н. А. Коновалова, Е. П. Смолоногова, М. Н. Соколова, В. Н. Данилика, Н. А. Луганского, С. В. Залесова и др. На Урале практика сохранения предварительного возобновления на сплошных вырубках насчитывает более 200 лет. Основная масса насаждений, поступающих в рубку в настоящее время, сформировалась в основном за счет предварительного возобновления, сохраненного в результате куренных рубок. Это свидетельствует о том, что сохранение возобновления – высокоэффективное в лесоводственном отношении мероприятие.

Большие промышленные масштабы сохранение предварительного возобновления получило в таежной зоне Российской Федерации с 60-х гг. XX в., когда были разработаны и внедрялись в производство узкопосечные тагильская, скородумская, удмуртская, костромская, карельская и другие технологии. Эти технологии с использованием традиционной техники широко применяются и в настоящее время, обеспечивая сохранение подроста на вырубках. В 1978 г. на территории СССР подрост был сохранен на 1,0 млн га вырубок, что по отношению к общему объему сплошных рубок в 2,3 млн га составляет более 40 %. По данным А. И. Писаренко, подрост на территории Российской Федерации в 1965 г. был сохранен на площади 484,8 тыс. га, а в 1970–1975 гг. этот показатель приблизился к 1 млн га. На Урале доля вырубок с сохраненным подростом в 60-е гг. составляла 35–60 % от общего объема рубок около 350 тыс. га. Затем доля вырубок с сохраненным подростом стала падать. В Западной Сибири с 1983 г. она упала на 15 % по отношению к периоду 1961–1983 гг. На Урале же эти объемы снизились за последние годы до 25–30 %. В 60-е гг. широко использовался материальный стимул для обеспечения сохранности подроста, затем он был отменен, и, естественно, уменьшились площади с сохраненным подростом.

Для обеспечения успешного возобновления вырубок необходимо ориентироваться только на жизнеспособные экземпляры подроста и молодняка хозяйственно ценных пород. Такие экземпляры у хвойных характеризуются следующими признаками: густая хвоя зеленого или темно-зеленого цвета, заметно выраженная мутовчатость, островершинная или конусовидная симметричная густая или средней густоты крона протяженностью $1/3$ высоты стволика в группах и до $1/2$ высоты стволика – при одиночном размещении, прирост по высоте за

последние 3–5 лет не утрачен, прирост вершинного побега равен (или больше) приросту боковых побегов, стволики прямые неповрежденные с гладкой или мелкочешуйчатой корой без лишайников. Растущий на валежнике подрост и молодняк относится к жизнеспособному только в том случае, если валежная древесина разложилась, а корни проникли в минеральную часть почвы.

Подрост сосны сохраняется под пологом материнских древостоев в таежной зоне до 15–20 лет, ели – 20–30 лет, а на европейском Севере – до 50–70 лет. Вышедший из-под полога древостоев подрост предварительной генерации испытывает новые, более жесткие, экологические условия и адаптируется к ним главным образом путем перестройки ассимиляционного аппарата и, следовательно, процессов метаболизма. В силу неодинаковых потенциалов для адаптации у различных пород, индивидуумов или групп индивидуумов подрост, что обусловлено различными их возрастом и жизнеспособностью под пологом леса, часть подроста на вырубках погибает.

Исследования, выполненные на Урале, показали:

1) на сосновых вырубках подроста предварительной генерации больше, чем на еловых, что обуславливается исходным количеством его под пологом, а это в свою очередь зависит от лесорастительной подзоны, типа леса, древесной породы, технологии рубок, сезона рубки;

2) большая часть еловых рубок в отличие от сосновых дополнительно к подросту располагает тонкомером в количестве 0,1–1,3 тыс. шт. на 1 га;

3) вышедший из-под полога леса хвойный подрост обладает в подавляющей части высокой жизнестойкостью; доля здорового подроста достигает более 90 %. Всего же подрост сохраняется на 50–70 % от количества до рубки;

4) с увеличением давности рубки доля здорового хвойного подроста увеличивается. На вырубках 1–...4-летней давности здоровый подрост составил 68–88, а при давности 7–8 лет – 95–100 %. Слабый и больной подрост ушел в отпад, остались в основном здоровые экземпляры;

5) наиболее активный отпад подроста после рубки идет в течение 5 лет, а затем или прекращается, или снижается до незначительных величин. Существенной разницы по степени выживаемости подроста предварительной генерации в зависимости от породы, лесорастительного региона, типа леса или сезона лесоразработок не обнаруживается;

б) после выхода подроста из-под полога древостоя текущие приросты по высоте у него остаются стабильными, а иногда падают (у соснового – до 3–4 лет, у елового – до 5, иногда 6 лет), затем возрастают. У соснового подроста через 4–11 лет они превышают приросты до рубки за 3–5 лет в 1,3–8 раз, у елового через 5–13 лет – в 1,1–7,5 раза.

В разреженных древостоях подрост более развит, он легче адаптируется к условиям вырубок и в большей степени сохраняется после рубки по сравнению с подростом в густых древостоях. В условиях Карелии подрост сосны из-под полога древостоя с полнотой 0,4–0,5 адаптируется за 2–3 года, а отпад не превышает 30 %. В модальных же (полнота 0,7 и выше) сосняках лишайниковом, вересковом, брусничном подрост сосны адаптируется в течение 5–10 лет, а отпад его достигает 45 %, включая отпад не только из-за прямого влияния изменившихся экологических условий, но и в связи с повреждением подроста грибами и насекомыми. В первую очередь гибнет старшевозрастной подрост и подрост высотой менее 1 м. Исследованиями процесса адаптации елового подроста также в условиях Карелии А. С. Тихонова и С. С. Зябченко (1990) установлено, что наиболее жизнеспособен подрост, сформированный под пологом древостоев полнотой 0,7 и ниже. Основной отпад происходит в течение 2–3 лет после рубки, в первую очередь гибнет крупный подрост. Мелкие экземпляры защищены крупным подростом. Процесс адаптации длится до 10 лет, а максимальный прирост подроста по высоте наблюдается во втором десятилетии после рубки. У крупных экземпляров и у группового подроста он достигает 60–80 см в год и в дальнейшем сохраняется не ниже, чем у культур ели. Аналогичные закономерности по еловому подросту установлены в условиях Архангельской области.

Сохраненный жизнеспособный подрост в необходимом количестве обеспечивает перевод вырубок в покрытую лесной растительностью площадь. Доля площадей этих вырубок высокая. По нашим данным и данным других авторов, в Свердловской области, где в лесном фонде преобладают сосновые леса, она достигает 90 %. В Пермской области этот показатель ниже – 80 %, здесь в лесном фонде преобладают еловые леса. Почти такая же эффективность сохранения подроста (78 %) установлена в условиях Западной Сибири.

За счет сохраненного подроста в еловых лесах на 20–40, а в сосновых на 10–20 лет сокращается оборот рубки, т. е. соответственно на

возраст подроста, выходящего из-под полога древостоев. Кроме того, предварительное возобновление обеспечивает сохранение лесной среды и водоохранно-защитных свойств на вырубках, налет семян для последующего возобновления, исключает процессы заболачивания вырубок, создает благоприятные микроклиматические условия для последующего возобновления, что особенно важно для ели. В условиях Беларуси подрост предварительной генерации на вырубках более устойчив к неблагоприятным факторам, чем растения в культурах. Аналогичная закономерность повышенной устойчивости подроста и молодняка ели предварительной генерации к угнетающему влиянию листовенных пород отмечается в условиях Предуралья, а к корневой губке – в условиях Ленинградской области. Предварительное возобновление обеспечивает высокий экономический эффект. В условиях зеленомошной группы типов леса Предуралья ельники, сформировавшиеся из предварительного возобновления, уже к 70 годам имеют запас 350 м³/га. Исследованиями установлено, что современные ельники в южной подзоне тайги европейской части Российской Федерации, возникшие из предварительного возобновления, от культур ели в аналогичных условиях отстают по росту в первые 40–50 лет. Затем у культур наступают ранняя кульминация в приросте по высоте и усиленный отпад деревьев. В итоге к 80–100 годам древостои ели из предварительного возобновления имеют более высокие класс бонитета и запас до 800–900 м³/га, а также лучшую товарную структуру по сравнению с древостоями искусственного происхождения. К возрасту спелости в одинаковых условиях произрастания запас древостоев ели из предварительного возобновления на 10–15, а выход деловой древесины на 15–20 % больше таковых в ельниках последующего возобновления.

Затраты на возобновление леса за счет сохраненного подроста значительно ниже себестоимости создания лесных культур. Об этом свидетельствуют материалы по центральной европейской части Российской Федерации, а также по Карелии. Затраты соответственно ниже в 3–5 раз. В условиях Урала эта разница достигает 40 раз. Затраты при предварительном возобновлении идут только на уход за подростом: освобождение его от порубочных остатков, засыпку почвой обнаженных корней, выправку наклоненных, вырубку поврежденных экземпляров и др.

Длительный опыт выращивания из сохраненного подроста древостоев ели в европейской части Российской Федерации и сосны на Урале показал, что это наиболее эффективный путь создания и выращивания лесов. Лучшие ельники в Брянской и Московской областях возникли из сохраненного подроста. В Удмуртии через 50 лет после рубки древостоев в высокопродуктивных типах леса выросли из предварительного возобновления пихтово-еловые древостои с запасом 200–400 и даже 500 м³/га. Большинство ученых единодушно в мнении, что создать спелые ельники, аналогичные современным, в условиях европейской части Российской Федерации можно только путем сохранения подроста.

Изложенные положительные результаты выращивания насаждений из сохраненного подроста подтверждаются не всегда. Так, отмечается, что в условиях европейского Севера физико-механические свойства древесины подроста и тонкомера ели через 20 лет после рубки древостоя хуже таковых у деревьев последующего возобновления. После рубки древесина формируется более рыхлой, объемный вес ее ниже, сопротивление сжатию меньше. В. Н. Валяев (1974), признавая, что сохраненный подрост в сосняке брусничном Карелии успешно противостоит нежелательной древесной растительности, считает, что надежд на значительное сокращение оборота рубки не имеется. Рост древостоев из этого подроста на 7–10 % хуже, чем из подроста последующей генерации. Наилучшим ростом обладают деревья из подроста, которым в момент рубки было 4–20 лет. Естественно, 20 лет – это предельный возраст подроста сосны, обладающего достаточно высокой жизнестойкостью под пологом древостоев. Ориентироваться же на возобновление вырубок за счет подроста сосны более старшего возраста вообще не следует. На случаи ухудшения качества древесины в древостоях из предварительного возобновления указывает и И. С. Мелехов (1989). В частности, когда до рубки подрост испытывает длительное угнетение, у него после рубки появляется повышенная суковатость и сбежистость стволов. Н. П. Телегин (1982) считает, что формирование насаждений из предварительного возобновления – мера временная, обусловленная низким техническим уровнем ведения лесного хозяйства. Сохраненный подрост слаб, неконкурентен, подвержен заболеваниям шютте и корневой губкой. По его мнению, следует ориентироваться повсеместно на лесные культуры. Мы считаем, что эта техническая политика в корне ошибочна.

Таким образом, большинство исследований позволяет констатировать, что сохранение подроста ценных пород при рубках спелых и перестойных лесных насаждений в условиях тайги – это высокоэффективный в лесоводственном и экономическом отношениях путь лесовосстановления.

14.2. Уход за подростом главных древесных пород

Вышедший из-под полога леса и сохраненный на вырубках подрост требует для обеспечения успешной адаптации и дальнейшего роста проведения соответствующего ухода. Этот уход заключается прежде всего в ручной opravке прижатого порубочными остатками подроста ценных пород. Те растения, которые повреждены механически или усыхают, подлежат уборке. При трелевке древесины у части подроста оказываются частично вывернуты корневые системы или с них содрана почва. Если такой подрост имеет шанс адаптироваться, его выравнивают, а корневые системы прижимают и присыпают почвой. Сухие и поврежденные ветви вырезаются, подлесок, заглушающий подрост, вырубается. Через 2–3 года после рубки древостоя следует удалить усыхающий подрост. По необходимости назначаются осветления или прочистки. В случае нежелательности появления вегетативного возобновления пни соответствующих пород обрабатываются арборицидами или окоряются.

При угнетении мелкого подроста травянистой растительностью проводится его окашивание или используются гербициды для подавления роста трав и создания благоприятных условий для подроста, сохраненного в процессе проведения лесосечных работ.

14.3. Оставление семенных деревьев, куртин и групп

Последующее естественное возобновление вырубок должно быть обеспечено доброкачественными семенами. После рубки материнского древостоя имеется некоторый запас их в подстилке. Однако эти семена зачастую поедаются дикими животными, в основном грызунами, а сохранившиеся быстро теряют всхожесть, что особенно характерно для сосны и ели. Поэтому для обеспечения семенами хвойных пород сплошных вырубок необходимо оставлять обсеменители. При выборочных рубках сопутствующее возобновление обеспечивается за счет остающихся на дорастивание деревьев.

На узких вырубках (до 100 м) роль обсеменителей выполняют стены леса, если в них есть деревья соответствующих пород. Наиболее успешно обсеменительную роль выполняют стены леса в сосновых, еловых и мягколиственных древостоях. Семена пород этих древостоев разлетаются на значительные расстояния и обеспечивают при условии возможности их прорастания и роста успешное возобновление на вырубке. Роль стен леса как источника семян для возобновления резко снижается при увеличении ширины вырубки. Особенно это проявляется при рубке древостоев из древесных пород с крупными семенами, дальность разлета которых ограничена.

Для сосны, ели, лиственницы в таежной зоне увеличение ширины лесосеки более 100 м приводит к резкому снижению естественного возобновления, поэтому для обеспечения успешного обсеменения широких вырубок необходимо оставлять обсеменители (источники обсеменения). К последним относятся семенники, т. е. отдельно стоящие деревья, семенные группы, т. е. группы из нескольких деревьев, семенные куртины и семенные полосы. Все виды обсеменителей должны располагаться на лесосеке с таким расчетом, чтобы они не затрудняли проведение лесосечных работ и перекрывали налетом семян всю площадь вырубки.

Обсеменители в виде *отдельных деревьев* оставляются в количестве 15–25 шт./га в сосновых древостоях на дренированных почвах, где деревья устойчивы против ветра. В качестве семенников, как правило, не оставляют деревья ели по причине их ветровальности и лиственницы как древесной породы, требующей перекрестного опыления. Нецелесообразно оставление в качестве семенников также деревьев тех пород, которые дают тяжелые семена (дуб, бук, кедр и т.п.).

В значительной степени успех возобновления главной породой обеспечивается правильным подбором семенников. Оставляемые деревья должны отвечать следующим требованиям: иметь полнодревесный ствол, хорошо очищенный от сучьев, с тонкими ветвями, расположенными под острым углом к оси ствола, компактную, высокоподнятую крону, занимающую не более 1/3 высоты дерева. Они должны принадлежать к основному пологу: как правило, это деревья II класса роста по Крафту. Предпочтение следует отдавать селекционным формам с лучшими наследственными свойствами. Основным требованием к семенникам, помимо того, что они должны давать семена высокого качества, является их высокая ветроустойчивость. При выборе нежелательно оставление деревьев, выросших на изреженных местах

и возвышенных участках лесосеки, так как такие деревья, как правило, имеют сильно развитую крону, занимающую более $2/3$ высоты дерева, толстые ветви и сильно сбежистый ствол. Раскидистая, притупленная крона резко снижает ветроустойчивость, а получаемые семена, несмотря на их большое количество, у таких деревьев чаще всего мелкие, дающие потомство с нежелательными свойствами.

В качестве семенников нецелесообразно оставлять также многовершинные, искривленные, суховершинные, больные деревья и деревья с асимметричной кроной. Оставление обсеменителей в виде отдельных семенных деревьев наиболее целесообразно в сосняках лишайниковом, вересковом, брусничном, зеленомошном и близких к ним типах леса.

Обсеменители в виде *семенных групп* более устойчивы к ветру по сравнению с семенниками. Кроме того, в семенных группах обеспечивается перекрестное опыление, что позволяет рекомендовать оставлять их в сосновых и лиственничных лесах. Количество деревьев сосны в группе 3–5, лиственницы – не менее 7–10. Расстояние между группами не должно превышать 50 м. Требования к качеству деревьев в них те же, что и к семенникам. Желательно, чтобы в группе преобладали деревья средневозрастные и приспевающие.

В целях повышения ветроустойчивости обсеменителей их оставляют в виде *куртин* нетронутого насаждения квадратной или овальной формы размером 0,25 га. Расстояние между куртинами не более 100 м. Куртины рекомендуется оставлять в еловых и пихтовых насаждениях на устойчивых глубоких почвах (типы леса ягодниковый, кисличный, разнотравный, липняковый), а также в сосняках, произрастающих на мелких неустойчивых (типы леса каменистый, нагорный) и переувлажненных (типы леса долгомошный, приручейный и др.) почвах. Предпочтение при оставлении семенных куртин на переувлажненных почвах отдается повышенным участкам лесосеки. При участии кедра в составе древостоя семенные куртины из кедра оставляют в окружении деревьев других пород. Площадь куртин с участием кедра уменьшается до 0,2 га, расстояние между куртинами до 100 м (так как распространение семян кедра осуществляется птицей кедровкой). При оставлении куртин так же, как и семенных групп, в первую очередь подбираются средневозрастные и приспевающие хвойные деревья с незначительной примесью лиственных пород, которые не должны затенять хвойные породы.

Оставление *семенных полос* может быть рекомендовано только на лесосеках с шириной более 400 м. Ширина полос зависит от древесной породы и условий местопроизрастания. Так, если в сосновых древостоях она не превышает 10–15 м, то в еловых составляет 15–30 м. Оставление семенных полос наиболее эффективно на дренированных суглинистых и супесчаных почвах.

Обсеменители в виде единичных семенников и семенных групп отмечаются при отводе лесосек легким соскабливанием (подрумяниванием) коры деревьев на высоте 1,3 м. Семенные куртины и полосы ограничиваются легкими затесками коры с внешней стороны граничных деревьев и подрумяниванием коры вокруг ствола на угловых деревьях.

Правильно назначенные и размещенные обсеменители достаточно устойчивы и обеспечивают удовлетворительный лесоводственный эффект. Это подтверждено исследованиями в республике Коми, Западной Сибири, Восточной Сибири, на Урале. На территории республики Коми удовлетворительная эффективность обсеменителей в виде полос на вырубках сосняков и ельников черничных и брусничных проявляется на расстоянии до 200 м. Зона эффективного действия обсеменителей ели в Пермской области в северном и восточном направлениях 150–180, в западном и южном – 60–90 м. Наши исследования на пробных площадях, заложенных на вырубках сосняка брусничного в Невьянском лесхозе Свердловской области (южная подзона тайги), показали, что при среднем количестве подроста последующей генерации 19,6 тыс. шт. на 1 га на расстоянии 0–25 м от обсеменителей его размещалось 76,5 %; 26–50 м – 18,2 %; 51–100 м – 4,1 %; 101–250 м – 1,1 % и 251–500 м – 0,1 %. Следовательно, наилучшим расстоянием между обсеменителями на сосновых вырубках является 50 м, допустимым – 100 м.

14.4. Минерализация поверхности почвы

Достаточно высокую эффективность обсеменители обеспечивают только в определенных типах леса, характеризующихся бедными по трофности почвами со слабо развитым живым напочвенным покровом на вырубках. В типах леса кисличном, разнотравном, липняковом, травяном, травяно-зеленомошном оставление обсеменителей – мера бесполезная. В этих условиях оставление обсеменителей должно сочетаться с минерализацией почвы, под которой понимается

перемешивание подстилки с минеральными горизонтами почвы или обнажение минеральной части почвы механическим, огневым или химическим способами, прокладка борозд, полос, площадок. Кроме того, минерализация почвы применима для обеспечения предварительного и сопутствующего возобновления.

Под пологом леса в низкополнотных еловых древостоях минерализацию рекомендуется проводить за 7–10 лет до рубки спелых и перестойных лесных насаждений, в сосновых древостоях – за 3–5 лет. Площадь минерализованной поверхности на вырубках должна составлять не менее 25–30 %, под пологом леса – 15–20 %. Минерализацию как под пологом леса, так и на вырубках, имеющих источники семян, рекомендуется проводить в урожайные годы. Срок проведения определяется временем созревания семян главной породы. Как правило, обработка почвы проводится во второй половине лета, однако при наличии в составе древостоя лиственных пород срок обработки переносится на осень и определяется временем полного опадения листьев. В сосновых древостоях минерализация может проводиться ранней весной до окончания массового вылета семян.

Степень минерализации почвы определяется мощностью лесной подстилки, а также развитием мохового покрова или задерненностью, что обусловлено лесорастительным таксоном и типом леса. По типам леса в общих чертах можно отметить следующее. В типах леса с сухими и суховатыми супесчаного и песчаного механического состава слабо- и среднеподзолистыми почвами (сосняки лишайниковый, брусничный, вересковый) целесообразно создавать микропонижения в виде плужных борозд (плуги ПКЛ-70, ПЛ-1, ПЛД-1,2, ПЛШ-1,2). На почвах свежих и периодически влажных бурых горно-лесных и дерново-подзолистых (типы леса черничный, кисличный, разнотравный, липняковый) лучшими для возобновления будут местоположения с нулевыми отметками или с неглубоким рыхлением минерального горизонта почвы. Это могут быть полосы шириной 1 м, созданные покровосдирателями (ЯК-1, ПЛ-1,2, ПДН-1), рыхлителями (РЛД-2, ДКЛН-6/8), фрезами (ФЛУ-0,8, ФЛШ-1,2), плугами (ПЛГМ-35, ПКЛ-70), или площадки, создаваемые в основном вручную. На почвах влажных и периодически сырых лесных оглеенных, перегнойно-торфянистых и тем более устойчиво сырых и мокрых торфяно-глеевых тяжелых (типы леса приручейный, долгомошный, мшисто-хвощовый, травяно-болотный, сфагновый) необходимо создавать микроповышения в виде пластов (плуги ПШ-1, ПКЛ-70А, ПЛН-1),

гряд (плуг ПЛД-1,2, фреза ФЛШ-1,2), клумб размером 0,4-0,6 м в плане и 0,25–0,5 м по высоте (орудие роторное ОРМ-1,5), пластов с устройством осушительных каналов (ПКЛН-500А, ЛКН-600, ПМ-400).

В процессе лесоразработок под воздействием механизмов, особенно при трелевке древесины, местами сдвигается подстилка или она перемешивается с почвой. Часто такие последствия лесоразработок принимаются как мера содействия естественному возобновлению, и дополнительных работ по минерализации почв не требуется.

В лесохозяйственной практике все большее применение получает минерализация почвы путем использования управляемого огня в лесу. На вырубках, образовавшихся после рубки древостоев зеленомошной группы типов леса, огнем нарушается целостность мохового покрова, а также создаются оптимальные условия для прорастания семян хвойных пород, особенно на участках, где слой прогоревшей подстилки не превышает 0,5–2 см. При более толстом слое подстилки требуется проведение рыхления и перемешивания золы с минеральным слоем почвы. При использовании управляемого огня в лесу необходимо неукоснительно соблюдать правила пожарной безопасности во избежание выхода огня из-под контроля. Особенно внимательно нужно подходить к проведению данного способа содействия естественному возобновлению под пологом леса. На Урале многочисленными опытами высокую эффективность минерализации почвы обжигом на сплошных рубках показал С. Н. Санников с сотрудниками.

Химический способ минерализации может быть использован для борьбы с травянистой и нежелательной древесно-кустарниковой растительностью. Вейники и другие злаковые растения обрабатывают в южной подзоне тайги в конце весны и начале лета, в северной подзоне - во второй половине лета. Вырубки, заросшие нежелательной древесно-кустарниковой растительностью, обрабатывают в первой половине лета, когда у растений еще формируются верхушечные почки. Обработка почвы проводится площадками по 2–5 м². До последнего времени химический способ минерализации почвы широко пропагандировался в лесном хозяйстве. Он позволял получать высокий лесоводственный эффект при значительном сокращении трудовых и денежных затрат по сравнению с традиционными механическими способами минерализации почвы. Последнее обстоятельство позволило ряду авторов выделить химическую обработку как отдельный способ содействия естественному возобновлению. Однако вызванное

разными причинами, в том числе часто неоправданным широким применением минеральных удобрений и химикатов, ухудшение экологической обстановки в стране и в отдельных регионах существенно снизило популярность использования химических препаратов на вырубках с целью борьбы против травянистой и нежелательной древесно-кустарниковой растительности, а также минеральных удобрений с целью стимулирования разложения лесной подстилки и создания оптимальных условий для прорастания семян хвойных пород.

Лесоводственная эффективность минерализации почв возрастает от юга к северу и от типов леса с высокой их трофностью к типам леса с низкой трофностью и неустойчивым режимом влажности, как это проявляется и в ходе возобновления леса в естественных условиях без применения мер содействия.

14.5. Огораживание лесных насаждений и вырубок

Огораживание вырубок – способ содействия естественному возобновлению, заключающийся в защите подроста и самосева от поедания и повреждения домашними и дикими животными.

Недостаток лугов и пастбищ для выпаса скота в ряде регионов страны, особенно вблизи крупных городов и индустриальных центров, вызывает необходимость выпаса скота под пологом леса и на вырубках. Однако отсутствие должной организации проведения данного мероприятия может вызвать весьма неблагоприятные лесоводственные последствия. Вред, причиняемый пастьбой скота в лесу и на вырубках, заключается в непосредственном повреждении древесной растительности и ухудшении лесорастительных условий. Повреждение скотом древесной растительности выражается в вытаптывании всходов древесных пород, обкусывании и обламывании вершинок и ветвей самосева и подроста, обгладывании коры, поранении корней. Ухудшение при пастьбе скота условий среды заключается в уплотнении тяжелых глинистых почв, разбивании рыхлых песчаных почв, обнажении почвы от живого напочвенного покрова и подстилки, а также в изменении видового состава травостоя. Полезные травянистые растения, в частности, из семейства бобовых, которые улучшают почву, обогащают ее азотом, могут исчезнуть и замениться вредной для возобновления и роста молодняка злаковой растительностью. Уплотнение суглинистых и глинистых сырых почв, вызванное пастьбой скота, приводит к застаиванию на них воды и вызывает сильное разрастание мохового покрова.

Особенно вреден выпас большого количества скота на вырубках мягколиственных пород в начальной стадии лесовозобновления, так как в этих условиях он приводит к образованию пустырей, полностью лишенных древесной растительности или с сохранением отдельных деревьев, принимающих в результате неоднократного обкусывания скотом вершин и боковых побегов кустарниковую форму.

На Урале в результате интенсивного нерегулируемого выпаса в 1,2–1,4 раза увеличивается плотность почвы, на 4–14 % снижается ее скважность, а водопроницаемость сокращается в 1,5–1,6 раза или полностью прекращается. Последнее обстоятельство вызывает резкое (в 23–27 раз) усиление поверхностного стока, что может привести к эрозии, а на горных склонах и к полному смыву почвы.

В сильной мере ухудшаются свойства почвы в результате пастбы скота ранней весной, а также в период дождей летом и осенью, когда почва разжижена водой и легко повреждается копытами животных. В этот период почва в наибольшей степени подвержена эрозии. Опасность эрозии многократно возрастает в местах прогонов скота, где животные идут друг за другом, протаптывая тропы. Значительный вред сосновым молоднякам наносят также лоси при их высокой численности. Для снижения опасности повреждения сосновых молодняков огораживание вырубок может быть рекомендовано при численности лоса более 3 голов на 1000 га.

Для снижения или исключения вреда, наносимого возобновлению леса животными, необходимо проводить выпас скота на основе существующих нормативов. Кроме того, эффективной мерой содействия естественному возобновлению леса является огораживание скотопрогонных дорог и лесных земель. Однако эта мера очень дорогая и не всегда применяется. Хотя в Удмуртии, например, абсолютно все лесные массивы вокруг населенных мест в радиусе выпаса скота огорожены. По крайней мере, особо ценные насаждения, возобновляющиеся вырубки, участки лесных культур в условиях интенсивного выпаса скота должны быть огорожены.

В отдельных случаях регулируемый выпас скота используется как мера содействия естественному возобновлению леса. Например, осоковая и злаковая растительность охотно поедается скотом, что и позволяет использовать пастбу в целях борьбы с травянистым покровом на вырубках. В научной литературе описан положительный опыт использования крупного рогатого скота для борьбы с травянистой растительностью в естественных и искусственных хвойных

молодняках Порецкого лесничества (Московская область), насчитывающий уже более чем 100-летнюю историю. Скот пасли весной лишь при достаточном количестве травы на обсохшей и окрепшей почве. Когда трава теряла сочность и грубела, рекомендовалось посыпать ее перед пастьбой до спада росы мелко истолченной поваренной солью из расчета 35 кг/га.

В результате пастьбы скота может уменьшиться мощность дернины, что будет способствовать лесовозобновлению. На сухих песчаных почвах, поедая траву, скот способствует сохранению влаги в почве. На лесосеках, пройденных выборочными рубками, ограниченный выпас скота способствует минерализации почвы и появлению самосева хвойных пород. Объедая в большей степени лиственные древесные породы, в частности осину, на вырубках с формирующимися смешанными молодняками животные способствуют формированию желательных с хозяйственной точки зрения насаждений.

Существенную помощь в оптимизации состава может оказывать регулируемая пастьба скота в условиях сосняка липнякового, где скот снижает конкуренцию липового подлеска. В лесных насаждениях, где формируется плотная подстилка (дубняки, осинники, ельники), прогон скота обеспечивает ее разрушение, вызывающее активное лесовозобновление (в осинниках - при наличии хвойных обсеменителей). В качестве меры содействия возобновлению леса используют выпас свиней в дубовых и буковых лесах для разрушения подстилки, а также для борьбы с майским хрущом на песчаных и супесчаных почвах, когда свиньи поедают его личинки.

Следует отметить, что меры содействия естественному возобновлению леса путем огораживания лесных участков и целенаправленного выпаса скота на Урале имеют ограниченные объемы.

14.6. Подавление корнеотпрысковой способности деревьев

Довольно часто препятствием для возобновления вырубок хвойными породами является интенсивное вегетативное возобновление мягколиственных пород. Так, четыре крупных дерева осины достаточно, чтобы после их рубки корневыми отпрысками был занят 1 га вырубки, при этом количество отпрысков достигает 150 тыс. шт./га. За счет корневых систем материнских деревьев корневые отпрыски растут очень быстро и практически исключают возможность формирования подроста хвойных пород.

Аналогичная картина наблюдается также при рубке деревьев липы и других лиственных пород с разницей только в том, что у некоторых из них формируются корневые отпрыски, а у других – поросль от пня.

В целях борьбы с корневыми отпрысками используется проверенный временем способ окольцовывания деревьев за 2–3 года до рубки. При кажущейся простоте снятие вокруг окружности дерева полосы коры без оставления вертикальных полос камбия очень сложно и возможно только в период сокодвижения. Поэтому ряд ученых предлагают проводить подсушивание деревьев осины двумя параллельными пропилами коры по окружности дерева. Данный способ эффективнее окольцовывания по трудоемкости, но также характеризуется высокими трудозатратами.

Более приемлем для борьбы с корневыми отпрысками химический метод, когда за 2 года до рубки в насечки, нанесенные по окружности дерева, впрыскивается арборицид, в частности раундап. При правильно рассчитанной дозе арборицида дерево ко времени проведения рубок спелых и перестойных лесных насаждений усыхает вместе с корневой системой и, как следствие этого, не дает корневых отпрысков.

Помимо указанного химического метода можно исключить формирование корневых отпрысков нанесением на свежий пень раствора арборицида. Однако эффект достигается только, если раствор нанесен сразу после спиливания дерева, что практически невозможно по соображениям безопасности проведения работ. С. В. Залесовым и А. С. Оплетаевым (2015) разработан способ нанесения арборицида непосредственно при спиливании дерева, что значительно повышает эффективность применения арборицида.

Исследованиями также установлено, что осина не дает корневых отпрысков, если она не спиливается, и у нее не повреждаются корни. Последнее позволяет рекомендовать оставлять при проведении сплошнолесосечных рубок в эксплуатационных лесах крупные перестойные низкотоварные деревья осины. Указанные деревья будут защищать подрост предварительной генерации, что в сочетании с отсутствием корневых отпрысков обеспечит возможность формирования на вырубках хвойных насаждений.

14.7. Комбинированный способ содействия естественному возобновлению

Нередко бывает так, что способ содействия естественному возобновлению не обеспечивает достижения желаемого результата даже при условии качественного проведения работ. Так, оставление семенных деревьев, куртин или полос в высокотрофных типах леса не позволяет сформировать подрост, поскольку семена зависят в живом напочвенном покрове, а всходы погибают, не выдерживая конкуренции с его стороны. В указанном случае необходимы эффективные меры по минерализации почвы.

При планировании сохранения подроста и молодняка на участках проведения рубок спелых и перестойных лесных насаждений целесообразно за 5–7 лет до рубки провести минерализацию почвы под пологом древостоев, что позволит создать условия для формирования подроста предварительной генерации. Таким образом, комбинированный способ содействия естественному возобновлению – это реализация на одном участке двух и более способов содействия естественному возобновлению. В качестве примера можно привести сохранение подроста и молодняка при проведении рубок лесных насаждений, уход за подростом главной древесной породы и огораживание вырубki для защиты от диких и домашних животных.

Использование комбинированного способа содействия естественному возобновлению позволяет обеспечить решение целевой задачи практически в насаждениях всех лесных формаций и типов леса.

В научной литературе имеют место и другие способы содействия естественному возобновлению. Так, Н. А. Луганский с соавторами (Луганский, Залесов, Азаренок, 2001) предлагают проводить подсев семян и посадку сеянцев и саженцев. Однако понятно, что это не меры содействия естественному возобновлению, а комбинированный способ лесовосстановления.

Контрольные вопросы и задания

1. Перечислите существующие способы лесовосстановления.
2. Изложите способы содействия естественному возобновлению.
3. Перечислите признаки жизнеспособного хвойного подроста.
4. Какие задачи решает уход за подростом?

5. В чем состоит положительный эффект от сохранения при рубках подроста и молодняка?
6. В чем эффект оставления на вырубках семенных деревьев, куртин и групп?
7. От чего зависит вид оставляемых обсеменителей?
8. Какую цель преследует минерализация почвы?
9. В каких типах леса после сплошнолесосечной рубки рекомендуется оставление обсеменителей?
10. Какими способами проводится минерализация почвы?
11. Как зависит способ минерализации почвы от типа леса и лесной формации?
12. Для каких целей проводится огораживание вырубок?
13. Изложите способы борьбы с корневыми отпрысками.
14. В чем суть комбинированного способа содействия естественному возобновлению?

15. Лесоводственные требования к проведению рубок спелых и перестойных лесных насаждений

15.1. Виды и порядок работ

При проведении рубок спелых и перестойных лесных насаждений решаются следующие основные задачи: наиболее полное использование вырубаемой древесной массы, сохранение экологической и лесорастительной среды, эффективное лесовосстановление (прежде всего естественным и в необходимых случаях искусственным способом) и экономическая оптимизация цикла лесоразработки – лесовосстановление. При этом важнейшее значение имеет правильный выбор способа рубки, который определяется исходя из лесорастительной зоны и подзоны, лесного района, биологических и экологических особенностей пород-лесообразователей, морфологических особенностей насаждений и древостоев. Кроме того, в наибольшей мере конкретным условиям должны соответствовать технологии и технические средства проведения лесоразработок, использование которых не приводило бы к нарушению естественных процессов формирования стока и водного баланса территории, не вызывало бы минерализацию почвы

более допустимой нормы, уничтожения травяно-кустарничкового покрова и подроста, не влекло бы за собой водную и ветровую эрозию почвы. Необходимо жестко требовать от лиц, причастных к назначению и проведению рубок, а также послерубочных работ, выполнения всего комплекса технических условий, предусмотренных различными правилами, инструкциями и т.п.

Основные лесоводственные требования к проведению рубок спелых и перестойных лесных насаждений («Правила заготовки ...», 2016; «Об утверждении видов...», 2016) сводятся к техническим нормативам, выполнение которых оптимизирует технологию и экономику лесозаготовок и эколого-лесоводственные последствия рубок.

Подготовительные работы

На каждую лесосеку до получения разрешения на проведение лесоразработок составляется технологическая карта лесосечных работ – типовой руководящий документ. В ней указывается следующее: технология и сроки проведения лесосечных работ; способы рубки и трелевки древесины; способы очистки лесосеки от порубочных остатков; схемы размещения лесовозных дорог, усов, волоков, погрузочных пунктов, стоянок механизмов и объектов обслуживания рабочих; площадь, на которой должны быть сохранены подрост и тонкомер, и процент их сохранности; количество и виды обсеменителей; мероприятия по недопущению эрозионных процессов на участках с неустойчивыми почвами, мероприятия по сохранению биологического разнообразия, а также противопожарные мероприятия и мероприятия по охране труда и технике безопасности.

До начала разработки лесосеки на ней проводятся следующие подготовительные работы:

- разметка в натуре границ погрузочных пунктов, трасс магистральных и пасечных волоков (технологических коридоров), производственных и бытовых площадок;
- разметка в натуре границ лесных дорог, мест размещения лесных складов, других строений и сооружений;
- рубка деревьев на площадях погрузочных пунктов, трассах магистральных и пасечных волоков (технологических коридорах), производственных и бытовых площадках, включая виды деревьев и кустарников, заготовка древесины которых не допускается;

- рубка деревьев на площадях лесных дорог, в местах размещения лесных складов, других строений и сооружений, включая виды деревьев и кустарников, заготовка древесины которых не допускается;

- рубка аварийных деревьев за границами лесосеки, угрожающих безопасной работе;

- установка информационных знаков.

При проведении подготовительных работ учитывается, что общая площадь под погрузочными пунктами, производственными и бытовыми объектами должна быть минимальной и составлять от общей площади лесосеки не более:

- на лесосеках площадью более 10 га – 5 % при сплошных рубках и 3 % – при выборочных рубках;

- на лесосеках площадью до 10 га – при сплошных рубках с последующим возобновлением – до 0,40 га, при сплошных рубках с предварительным возобновлением и при постепенных рубках – 0,30 га, выборочных рубках – 0,25 га;

- на лесосеках сплошных рубок площадью более 10 га для создания межсезонных запасов древесины общая площадь погрузочных пунктов, производственных и бытовых площадок – не более 15 % от площади лесосеки, с повреждением почвы не более 3 %.

На лесосеках сплошной рубки с последующим искусственным лесовосстановлением общая площадь под погрузочные пункты, производственные и бытовые объекты не ограничивается.

При размещении погрузочных пунктов, трасс магистральных и пасечных волоков, дорог, производственных и бытовых площадок на лесосеке необходимо стремиться к максимальному сохранению видов деревьев и кустарников, заготовка древесины которых не допускается, а также других ценных объектов, в частности, объектов биологического разнообразия.

Общая площадь трасс волоков и дорог должна составлять при сплошных рубках не более 20 %, при выборочных рубках – не более 15% от площади лесосеки. На лесосеках сплошных рубок, проводимых с применением многооперационной техники, допускается увеличение площади волоков и дорог до 30 % от общей площади лесосеки.

При рубках в горных условиях ширина трасс волоков для самоходных канатных установок не должна превышать 10 м. Пасечные волоки должны закладываться по горизонталям. На лесосеках сплошных рубок с последующим искусственным лесовосстановлением площадь трасс волоков и дорог не ограничивается.

В равнинных лесах при сплошных рубках с последующим лесовосстановлением в условиях типов леса, в которых минерализация поверхности почвы имеет положительное значение для лесовосстановления, площадь волоков и дорог не ограничивается.

Объем древесины, вырубаемой при рубке технологических элементов лесосеки, учитывается при определении общей интенсивности выборочных рубок.

Основные лесосечные работы

После завершения подготовительных работ и внимательного ознакомления с технологической картой лесосечных работ приступают к основным лесосечным работам, связанным с осуществлением рубки древостоя. В перечень основных лесосечных работ входят:

- валка (в том числе спиливание, срубание, срезание деревьев);
- трелевка древесины;
- частичная переработка древесины;
- хранение древесины в лесу;
- иные процессы, технологически связанные с рубкой лесных насаждений.

Регламентация основных работ следующая. На волоках деревья срезают заподлицо, а затем на волок укладывают порубочные остатки как от деревьев, срубленных на волоке, так и в пасеках, особенно это необходимо в условиях сосняков и ельников черничного, долгомошного, травяного, брусничного, верескового, лишайникового и близких к ним типов леса с тяжелыми глинистыми и суглинистыми, переувлажненными, а также мелкими (горно-лесными) и слабыми (песчаными) почвами. На лесосеках сплошнолесосечных рубок в насаждениях со средним и крупным подростом (высотой более 0,5 м) или вторым ярусом главных пород, а также выборочных рубок валку деревьев проводят на волок под углом не более 45°. Трелевка осуществляется только за вершину хлыстов.

Разработка лесосек в насаждениях, произрастающих на многолетне-мерзлотных почвах, должна вестись в зимний период при промерзшем верхнем слое почвы. При проведении рубок в данных природно-климатических условиях повреждение почвы с минерализацией ее поверхности не допускается.

Важное санитарное значение имеет доля поврежденных в процессе лесозаготовок деревьев в оставляемых на доращивание

древостоях. Она не должна быть более 5 % на участках выборочных рубок спелых и перестойных лесных насаждений. К поврежденным относятся следующие деревья: с обломом вершины, со сломом ствола, с наклоном на 10^0 и более, с повреждением кроны на одну треть и более ее поверхности, с обдиром коры на стволе, составляющем 10 % и более его окружности, с обрывом и обдиром скелетных корней.

Трелевка древесины выполняется только по волокам, без захода машин на пасеки. При проведении выборочных рубок предпочтительнее трелевку вести не в хлыстах, а в сортиментах.

Трелевка древесины на склонах крутизной свыше 20^0 должна осуществляться канатными установками или с помощью летательных аппаратов. Запрещается устройство волоков-террас на склонах крутизной свыше 20^0 .

В целях обеспечения высокой сохранности подроста и тонкомера с обеих сторон пасечных волоков, особенно на их поворотах, при хлыстовой трелевке оставляют необходимое количество отбойных деревьев из числа отобранных в рубку, которые после завершения лесосечных работ убирают.

Оставляемые на сплошных вырубках обсеменители, которые намечены в процессе подготовительных работ, полностью сохраняются.

Общая доля повреждений почвы путем минерализации ее поверхности не должна превышать 20 % площади лесосеки в равнинных условиях. На сухих песчаных почвах (сосняки лишайниковые), где массовое сдирание лесной подстилки приводит к ветровой эрозии почв и затрудняет лесовосстановительные процессы, доля минерализованной части лесосек не должна быть более 15 %.

Сохранность подроста и тонкомера хозяйственно ценных пород для обеспечения успешного возобновления вырубок и формирования второго яруса на лесосеках выборочной рубки после завершения всех лесосечных работ на пасеках не должна составлять менее 70 % от исходного количества в равнинных условиях и 60 % в горных лесах.

Заключительные работы

После завершения основных работ следует подготовить лесосеки для последующего хозяйственного использования. Для этого необходимо:

- провести полную очистку или доочистку лесосек от порубочных остатков;
- обеспечить снос лесных складов, других строений и сооружений;
- обеспечить приведение в состояние, пригодное для использования по назначению, лесные дороги;
- привести в надлежащее состояние нарушенные мосты, просеки, водотоки, ручьи.

Кроме того, следует провести уход за сохраненным подростом, молодняком и тонкомером, а также привести поверхность лесосеки в состояние, позволяющее осуществлять лесокультурные работы при планировании искусственного лесовосстановления.

15.2. Лесозаготовки в горных условиях

Специфика лесовыращивания и эксплуатации лесов в горных условиях обуславливает необходимость ужесточения лесоводственных требований к проведению лесозаготовок, а именно:

- на элементарных водосборах (площадью 1500 га и более) недопустимо снижение лесистости менее 50 %, а в пределах квартала, отводимого в рубку, покрытая лесом площадь также не должна быть менее 50 % от лесной площади;
- магистральные волоки следует устраивать в виде серпантина, где через 30–40 м формируются водоотводы, перехватывающие поверхностный сток;
- ширина пасек должна быть 30–40 м с расположением их длинных сторон параллельно горизонталям или под углом к ним не более 5°, однако может учитываться и рельеф местности;
- нарезку пасечных волоков длиной не более 150 м осуществлять террасами бульдозером, при тракторной трелевке они укрепляются порубочными остатками;
- сплошные рубки в горных условиях допускаются на склонах крутизной до 15–20°;
- на склонах крутизной более 15–20° допустимы лишь равномерно-постепенные и добровольно-выборочные рубки, а на склонах крутизной более 30° возможны только добровольно-выборочные рубки;
- на склонах крутизной до 10° могут использоваться любые трелевочные машины (кроме агрегатных), на склонах крутизной более 10° преимущественно допустимы подвесная канатная и воздушная трелевки;

- не следует допускать на склонах крутизной более 10° трелевку деревьев с кронами и хлыстов за комель; предпочтительнее трелевку осуществлять сортиментами;
- доля минерализованной части вырубki после завершения работ не должна быть более 15 %;
- доля поврежденных деревьев от числа оставляемых на доращивание не должна превышать при равномерно-постепенных и группово-выборочных рубках 6 %, т. е. она может быть на 1–2 % больше, чем в равнинных условиях;
- при группово-выборочных рубках «окна» должны иметь эллипсовидную форму, на крутых склонах они меньше по размеру, чем на пологих; «окна» следует располагать длинной осью поперек склонов (по горизонталям), что уменьшает смыв почвы и снос с них семян;
- сразу же после завершения основных лесосечных работ необходимо ликвидировать все очаги эрозии (выравнивание промоин, установка плетней, укладка фашин).

15.3. Сохранение биологического разнообразия при заготовке древесины

Устойчивое управление лесами невозможно без учета и сохранения биологического разнообразия лесов, т. е. разнообразия всех видов живых организмов, экосистем и ландшафтов. Сохранение биоразнообразия является требованием российского лесного и природоохранного законодательства.

Одним из основных способов сохранения биологического разнообразия в процессе разработки лесосек является выделение и сохранение ключевых биотопов и объектов на лесосеках. Это сравнительно небольшие по площади участки или отдельные объекты, для которых характерно заметно более высокое биоразнообразие, чем для остальной части лесосеки.

Ключевой биотоп – это небольшой участок лесного фонда с какими-то особыми свойствами, благодаря которым он имеет особое значение для сохранения биологического разнообразия. Ключевой объект – отдельный объект живой или неживой природы, важный для сохранения биоразнообразия благодаря своим особым свойствам.

Ключевые биотопы и объекты часто являются местообитаниями редких видов, в том числе занесенных в Красные книги разного уров-

ня. Ключевые биотопы имеют площадный характер. Для лесного фонда Свердловской области выделены следующие ключевые биотопы:

- небольшие заболоченные понижения;
- участки леса вдоль временных (пересыхающих) водотоков с выраженными руслами;
- участки леса вокруг родников, мест выклинивания грунтовых вод;
- окраины болот;
- участки леса на каменистых россыпях, скальных отложениях, крутосклонах и карстовых образованиях;
- участки низкопродуктивных древостоев с запасом древесины менее 50 м³/га;
- участки леса вдоль ручьев и небольших озер, если они не включены в особо защитные участки;
- участки, не покрытые лесной растительностью (поляны, сенокосы, редины, не выделенные в отдельные выделы);
- биогруппы деревьев, отличающихся от основного древостоя;
- группы деревьев редких видов, произрастающих на границе естественного ареала: вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.), вяз шершавый (*Ulmus glabra* Huds.), липа мелколистная (древовидная форма севернее Екатеринбурга) (*Tilia cordata* Mill.), ольха черная (*Alnus glutinosa* L. Gaertn.), лиственница Сукачева (*Larix sukaczewii* N. Dyl.), сосна сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour.), пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb.), дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), можжевельник обыкновенный (древовидная жизненная форма) (*Juniperus communis* L.);
- «окна» распада древостоя с подростом и валежом;
- участки леса в местах норения барсуков, устройства медвежьих берлог;
- места обитания редких видов животных, растений и других организмов.

Ключевые биотопы, обнаруженные при отводе лесосек, отражаются в натуре легкими затесками на коре с внешней стороны, ленточками и другими способами. Их расположение отмечается в технологической карте.

Ключевые объекты, выделенные в лесном фонде Свердловской области:

- старовозрастные деревья и их биогруппы;
- деревья редких видов, произрастающие на границе их естественного ареала (вяз гладкий, вяз шершавый, липа мелколистная

(древовидная форма севернее Екатеринбурга), ольха черная, лиственница Сукачева, сосна сибирская, пихта сибирская, дуб черешчатый, можжевельник обыкновенный (древовидная форма), ивы, рябина обыкновенная;

- деревья с гнездами и (или) дуплами;
- единичные сухостойные деревья, высокие пни, не представляющие опасности при разработке лесосек;
- откомлевки и обрезки стволовой древесины с пороками длиной не более 2 м;
- крупный валеж, находящийся на второй и ниже стадии разложения.

Ключевые объекты выделяются в границах лесосеки при отводе лесосеки или ее разработке и обозначаются легкими затесками на коре или другими способами.

Вокруг большинства ключевых биотопов и ключевых объектов выделяются буферные зоны. Виды ключевых биотопов и ключевых объектов, а также ширина буферных зон вокруг них устанавливается по лесным районам с учетом региональной специфики.

15.4. Порядок осмотра лесосек

После завершения лесосечных работ все лесосеки подлежат осмотру с участием представителя лесничества. Осмотр лесосек проводится с целью проверки соблюдения лесопользователем требований договора аренды лесного участка, проекта освоения лесов, лесной декларации, технологической карты лесосечных работ, лесного законодательства и нормативных правовых актов, регламентирующих лесные отношения.

Лицо, осуществляющее осмотр лесосек, за 10 дней до проведения осмотра обязано предупредить лесопользователя о времени проведения осмотра заказным письмом, по факсу или электронной почте.

Осмотр лесосек осуществляется в бесснежный период, не позднее 6 месяцев со дня окончания выполнения лесосечных работ.

При осмотре лесопользователь предоставляет лицу, проводящему осмотр, копию технологической карты лесосечных работ. При осмотре лесосек могут использоваться данные дистанционного мониторинга лесов и государственной инвентаризации лесов, а также закладываться пробные площади с использованием измерительных приборов и инструментов, обеспечивающих необходимую точность измерений.

При осмотре лесосек устанавливается:

- состояние просек и прилегающих к лесосеке стен леса шириной 50 м;
- сохранность граничных, квартальных, лесосечных и других столбов и знаков;
- объем заготовленной древесины;
- наличие невывезенной древесины;
- наличие неокоренной или не защищенной другими способами древесины;
- сохранность семенников, семенных куртин и полос, а также деревьев, не подлежащих рубке;
- наличие зависших деревьев;
- качество очистки лесосек;
- сохранность объектов биологического разнообразия;
- проведение лесовосстановительных работ;
- сохранность подроста, молодняка и лесных культур (при наличии);
- нарушение целостности почвы, влекущее возникновение эрозии.

После завершения осмотра лесосеки составляется акт осмотра лесосеки в соответствии с установленной формой («Об утверждении видов...», 2016).

Контрольные вопросы и задания

1. Какие задачи решаются при проведении рубок спелых и перестойных насаждений?
2. Какие работы входят в перечень подготовительных работ?
3. Какую площадь лесосеки могут занимать трассы волоков и дорог, а также производственные и бытовые площадки?
4. Какие виды работ относятся к основным лесосечным?
5. Какие деревья относятся к поврежденным?
6. Перечислите виды работ, относящиеся к заключительным лесосечным.
7. Изложите специфику заготовки древесины в горных условиях.
8. Что вы понимаете под ключевыми биотопами и ключевыми объектами?
9. Перечислите ключевые биотопы.
10. Перечислите ключевые объекты биоразнообразия.
11. Что анализируется при осмотре лесосек?

16. Род (форма) хозяйства

Род хозяйства – это система хозяйственных мероприятий, направленная на оптимизацию лесопользования в различных природных и экономических условиях на основе биологических особенностей древесных пород, их хозяйственного назначения, способов рубок и их организационно-технических параметров с целью выращивания определенного набора сортиментов. Родов хозяйств пять: высокоствольное, низкоствольное, среднее, подсечное и безвершинное.

Высокоствольное хозяйство

Высокоствольное хозяйство ведется в лесах семенного происхождения. Именно при семенном происхождении деревья достигают больших размеров по сравнению с деревьями вегетативного происхождения. К высокоствольным относятся как хвойные породы (сосна, лиственница, кедры сибирский и корейский, пихта, ель), так и твердолиственные (дуб, бук и др). Видимо, и мягколиственные породы, такие, как береза, осина, липа, могли бы составить высокоствольное хозяйство, если бы они возобновлялись семенным путем, в частности посадкой. Однако это практически нереально. Основная доля в лесах нашей страны принадлежит высокоствольному хозяйству.

Особенностями высокоствольного хозяйства являются:

- высокие возрасты рубок (80 и более лет);
- большая доля выхода крупномерных сортиментов при рубках спелых и перестойных лесных насаждений;
- устойчивость деревьев к гнилям;
- возможность применения всех систем и способов рубок спелых и перестойных лесных насаждений;
- оптимизация формирования и выращивания древостоев рубками ухода с использованием внутривидовой изменчивости;
- позитивное проявление эволюционного процесса видообразования.

С точки зрения продуктивности фитомассы высокоствольное хозяйство является высокопродуктивным, поэтому повсюду, где имеется возможность, следует отдавать ему предпочтение. Именно высокоствольное хозяйство обеспечивает абсолютную долю потребности страны в древесине.

Низкоствольное хозяйство

Низкоствольное хозяйство основано на вегетативном возобновлении, главным образом порослевым, поскольку другие виды вегетативного возобновления представлены реже. Деревья вегетативного происхождения по сравнению с семенными в одинаковых лесорастительных условиях по размерам будут меньше и поэтому охарактеризованы, как низкоствольные.

Преимущества низкоствольного хозяйства:

- целесообразность сплошных способов рубок как наиболее простых и экономически эффективных;
- надежность возобновления вегетативным путем;
- быстрый рост молодых растений;
- низкие возрасты рубок спелых и перестойных лесных насаждений (50–70 лет для твердолиственных пород, 30–50 – мягколиственных, 1–5 – для некоторых видов ив);
- возможность удовлетворения в короткие сроки потребностей в поделочно-дровяной древесине, дубовом корье, липовом лыке, ивовом пруте, сырье для целлюлозно-бумажного производства и др.;
- формирование пищевых ресурсов для дикой лесной фауны;
- быстрая окупаемость материальных вложений;
- использование при защитном лесоразведении (в полезащитных лесных полосах, овражно-балочных урочищах, поймах рек, зеленых зонах и т.п.) и в экстремальных природных условиях (засоленные почвы, временно затопляемые места, лесостепные колки и др.);
- проявление в потомстве положительных наследственных свойств.

Недостатки низкоствольного хозяйства:

- падение из генерации в генерацию продуктивности насаждений и их устойчивости, хотя первая генерация по продуктивности может быть одинаковой с древостоями семенного происхождения;
- мелкий и ограниченный ассортимент получаемой товарной продукции;
- повреждение вегетативных побегов заморозками (особенно при летней рубке деревьев) и животными;
- раннее повреждение деревьев стволовыми гнилями;
- быстрота потери деревьями порослевой способности (она совпадает с возрастом рубки спелых и перестойных лесных насаждений), особенно в экстремальных условиях, в частности, в условиях аэропромвыбросов.

Низкоствольное хозяйство может быть временным или постоянным. Временное образуется в результате смены семенных древостоев на вегетативные. Такие древостои надлежит трансформировать вновь в семенные или соответствующими реконструктивными рубками, или за счет создания лесных культур. Постоянное низкоствольное хозяйство образуется в условиях невозможной замены низкоствольных древостоев на высокоствольные.

Среднее хозяйство

Среднее хозяйство ведется при сочетании высокоствольного и низкоствольного хозяйств. Обычно оно формируется при смешанном сочетании семенного и вегетативного элементов древостоев. В таежных условиях среднее хозяйство может быть организовано в насаждениях хвойных (I ярус) и мягколиственных (II ярус) пород. Продолжительность такого хозяйства ограничена демутационной сменой на высокоствольное хозяйство. При сочетании семенного и вегетативного элементов древостоя выращивается как крупномерная древесина, так и мелкотоварная или дровяная. Баланс может сдвигаться в сторону того или другого элемента в зависимости от удельного их участия в древостоях.

Формируется среднее хозяйство и целевым путем, что характерно для европейских стран – Франции, ФРГ, Швейцарии. Согласно И. С. Мелехову (1989), среднее хозяйство формируется следующим образом. Преобладающую часть деревьев семенного происхождения срубают в молодом возрасте (20–40 лет), а часть оставляют на доращивание. Через 20–40 лет после рубки части деревьев формируется двухъярусный древостой: в нижнем ярусе – порослевой элемент, т. е. низкоствольный, в верхнем – 40–...80-летний семенной элемент, т. е. высокоствольный. В это время нижний ярус вырубает, а из верхнего яруса вырубает только часть деревьев, остальные остаются. Вновь через 20, 30 или 40 лет вырубает или часть деревьев нижнего яруса, или все деревья, а также часть деревьев из I яруса и т.д. Деревья I яруса называются маяками. В зависимости от числа рубок могут быть 1-, 2-, 3-, 4-оборотные (даже более) маяки. Количество их на 1 га до 100–200. Таким образом, по короткому обороту рубки выращиваются тонкомерные вегетативные деревья, дающие мелкие сортименты и дрова, по длительному обороту выращиваются маяки, от которых получают крупномерные сортименты. В верхнем ярусе произрастают

светолюбивые ценные в хозяйственном отношении породы (дуб, бук, ясень, каштан, лиственница, сосна), в нижнем – теневыносливые активно образующие поросль породы (липа, клен, граб, ильмовые). В нижнем ярусе могут выращиваться и светолюбивые древесные породы, если количество маяков небольшое. Маяки выполняют роль обсеменителей и оказывают защитное влияние на нижние ярусы. Необходимо, чтобы они были ветроустойчивы.

Среднее хозяйство имеет преимущества перед низкоствольным хозяйством, но не имеет их перед высокоствольным хозяйством.

Подсечное и безвершинное («кобловое») хозяйства

В лесодефицитных регионах потребность в мелких лесных сортаментах для выработки санных полозьев, дуг, обручей, кольев, плетеной тары и т.п. покрывается за счет ведения подсечного и безвершинного хозяйств. Используются насаждения из тополя, ив, граба, ильмовых, липы, дуба, каштана и других пород.

Подсечное хозяйство основано на систематическом срезании нижних ветвей крон деревьев через 2–5–10 лет (в зависимости от получаемого сортамента). Безвершинное хозяйство организуется по аналогичному принципу, но стволы деревьев на высоте 2–3 м срезаются, что активизирует формирование и приросты боковых побегов. Остающиеся высокие пни называются коблами. Высота пней в 2–3 м исключает повреждение побегов домашними и дикими животными.

Подсечное и безвершинное хозяйства приурочиваются к высокоплодородным почвам, например в поймах рек.

Контрольные вопросы и задания

1. Что такое род (форма) хозяйства и какие формы хозяйства вы знаете?
2. Изложите достоинства и недостатки высокоствольного хозяйства.
3. Какие достоинства и недостатки имеет низкоствольное хозяйство?
4. В чем специфика среднего хозяйства?
5. Для каких районов разработаны подсечное и каймовое хозяйства?

17. Рубки спелых и перестойных лесных насаждений в зарубежных странах

Общей чертой для индустриальных стран Европы, Канады, США является высокий уровень механизации лесоразработок и снижение затрат на их проведение. В США и Канаде технический уровень лесного хозяйства недостаточно высок. Здесь применяется ограниченное количество способов рубок, продиктованное исключительно коммерческими интересами. В европейских странах лесное хозяйство высокоинтенсивное и ведется на высоком техническом уровне с применением широкого арсенала способов рубок спелых и перестойных лесных насаждений. В целом в экономически высокоразвитых странах преобладает сплошнолесосечный способ.

В *США* с конца 50-х гг. XX в. в национальных лесах преимущественно (80 % объема лесозаготовок) ведутся сплошные рубки с искусственным лесовосстановлением вырубков. В частновладельческих лесах с целью получения наибольшей экономической выгоды ведутся бессистемная и подневольно-выборочная рубки. В последнее время стал расширяться объем добровольно-выборочного способа рубки. При выборочных рубках ширина лесосеки значения не имеет.

В *Канаде* преобладают «неполные сплошные рубки» (близкие к нашим условно-сплошным рубкам). Однако жестко контролируется сохранение при лесозаготовках подроста и тонкомера, что обеспечивает успешное восстановление лесов на 80–90 % площади вырубков. На долю лесных культур, следовательно, приходится 10–20 % вырубок. Культуры создаются в основном плантационного типа.

В *Скандинавских странах* сплошные рубки занимают 50–70 % от объема рубок спелых и перестойных лесных насаждений. Значительная доля принадлежит 2-приемным рубкам (близким к нашим 2-приемным упрощенным). Выборочное хозяйство не ведется. Низкая доля постепенных рубок и неприменение выборочного хозяйства объясняются невозможностью экологически приемлемо механизировать лесоразработки.

Во *Франции* применяются различные способы рубок: от добровольно-выборочных в разновозрастных насаждениях в горных условиях на склонах крутизной более 20° до сплошных концентрированных при размере лесосек 1х1 км с искусственным лесовосстановлением. Сплошные рубки в основном применяются в сосняках, в дубняках и букняках распространен равномерно-постепенный способ рубки.

В дубняках применяются 2-...3-приемные рубки, в букняках 4-...6-приемные. В твердолиственных насаждениях проводят меры содействия естественному возобновлению, в частности, подсевом семян и посадкой саженцев (в основном пихты). В горных лесах применяют группово-выборочную рубку с 5–6 приемами в течение 40 лет.

В *Польше* 70–80 % древесины заготавливается сплошнолесосечным способом. Ширина лесосек 40, 40–60 и 60–80 м. На долю постепенных и выборочных рубок приходится 20–30 %. В дальнейшем намечается увеличение этой доли.

В *Болгарии* ежегодно заготавливается около 6 млн м³ древесины. Сплошные рубки допускаются лишь в низкопродуктивных малоценных лесах лесосеками до 1 га в семенных древостоях и до 30 га в порослевых. В одновозрастных насаждениях применяются *коротко-постепенные обсеменительные* 2-приемные (при полноте древостоев 0,5–0,6) и 3-приемные (при полноте древостоев 0,7) рубки интенсивностью соответственно до 40–60 и 30–40 %. Работы ведутся при снежном покрове глубиной 30–50 см или летом в сухое время. В разновозрастных древостоях ведутся *группово-выборочные рубки*. Количество приемов 2–3, период рубки 20–40 лет, приемы повторяются через 8–10 лет. При повторении приемов через 10–12 лет рубка носит название *выборочной*. Перечисленными тремя способами рубок в горных лесах обеспечивается 55 % объема лесозаготовок в спелых и перестойных насаждениях. Имеет значительное применение в буковых и еловых горных лесах *котловинно-постепенная* рубка. На 1 га вырубается 2–3 котловины по 0,15–0,25 га, затем их культивируют. На трелевке древесины в горных условиях наряду с тракторами и канатными установками используются волы.

В *Чехии и Словакии* наиболее широко применяются каймовые рубки в два и более приемов. Ширина каймы не более средней высоты древостоя. Каймы возобновляются или в процессе постепенной их рубки, или культивируются в случае применения сплошных рубок на каймах. Значительное распространение имеют сплошные рубки небольшими лесосеками. Каймовым рубкам принадлежит около 70% всего объема заготавливаемой в порядке главного пользования древесины, сплошным – 15 %. На долю собственно постепенных рубок приходится около 10 %. Повсюду стараются сохранить предварительное возобновление. Сплошные рубки допускаются в чистых ельниках и букняках на северных склонах гор. Ширина лесосек – от двойной

высоты древостоев до 100 м. Более широкие лесосеки применяются в расстроенных и низкопродуктивных насаждениях.

Швейцария – страна классических добровольно-выборочных рубок. Выборочная система хозяйства возникла и совершенствовалась в целях формирования водоохранно-защитных и эстетических функций лесов, которые наиболее важны для горной и туристской страны. Однако эти задачи решаются на фоне повышения производительности и продуктивности лесов, что отвечает лесохозяйственным интересам. Добровольно-выборочная рубка практически не регламентируется, кроме интенсивности рубки. Эта рубка – продолжение предшествующей системы рубок ухода.

Контрольные вопросы и задания

1. Изложите доминирующие виды рубок в спелых и перестойных насаждениях Канады и США.
2. Какие виды рубок доминируют в Чехии и Словакии?
3. Какие рубки характерны для спелых и перестойных насаждений Франции?
4. Какой вид рубок спелых и перестойных лесных насаждений преобладает в Швейцарии и почему?
5. Какой способ рубок спелых насаждений и лесовосстановления преобладает в Скандинавских странах?
6. Изложите различия в системах рубок спелых и перестойных насаждений в Российской Федерации и Швейцарии.
7. Какими показателями различаются сплошнолесосечные рубки в Российской Федерации и Польше?

18. Уход за лесом: понятие и задачи

Ведение интенсивного лесного хозяйства предполагает не только заготовку различного древесного сырья, из которого главным и доминирующим является древесина, но и уход за лесом. Уход за лесом включает широкую систему хозяйственных мероприятий, направленных на выращивание устойчивых, высокопродуктивных, здоровых в санитарном отношении, в наибольшей степени отвечающих тем или иным целевым задачам насаждений. Чем выше материальный и технический уровни ведения лесного хозяйства, тем

большее число мероприятий применяется, тем более глубокое позитивное воздействие на лес они производят.

Наиважнейшее значение в системе мероприятий по уходу за лесом имеют прежде всего рубки ухода. Они проводятся в лесах любого назначения и направлены на усиление целевых функций и утилизацию той древесины, которая пошла бы в отпад в процессе естественного формирования древостоев.

Безусловно, к системе ухода за лесом относятся мероприятия, направленные на повышение его продуктивности, а именно: внесение удобрений для улучшения среды лесовыращивания, лесоосушительная мелиорация заболоченных лесных насаждений, использование при лесовыращивании быстрорастущих и высокопродуктивных пород-лесообразователей, а также введение подлеска и использование трав (люпина, клевера, вико-овсяной смеси и др.) для улучшения почв, реконструкция малоценных или расстроенных насаждений, которая путем соответствующих рубок или создания лесных культур обеспечит восстановление хозяйственно ценных пород, и др.

Проведение активных мер по семенному естественному возобновлению вносит важный вклад в систему ухода за лесом. Среди них: уход за сохраненным на вырубках подростом, очистка лесосек, рекультивация лесосек в необходимых случаях после работы агрегатных машин путем планировки площади с целью создания благоприятных условий для естественного лесовосстановления и производства лесных культур, проведение содействия естественному возобновлению под пологом насаждений, при проведении выборочных рубок, на вырубках и гарях.

Рекреационные леса также нуждаются в уходе. Это касается правильной организации территории, предусматривающей разделение ее на функциональные зоны, устройство дорожно-тропинчатой сети, а также формирование чередующихся разнообразных (закрытых, полужакрытых, открытых) ландшафтов, обогащение лесной флоры высокодекоративными породами, формами, сортами.

Как уход за лесом следует рассматривать мероприятия по регулированию лесной фауны. Это профилактическая и истребительная борьба с вредными насекомыми, ликвидация поврежденных древостоев (например, шелкопрядников), огораживание ценных участков от повреждений животными, биотехнические мероприятия, направленные на улучшение условий для диких животных (увеличение кормовых угодий, устройство кормушек, навесов и т.п.).

Многочисленные исследования по вопросам ухода за лесом в различных регионах страны показали, что наиболее высокая лесоводственная эффективность достигается путем сочетания мероприятий. Например: рубки ухода плюс внесение минеральных удобрений; то же плюс обрезка сучьев и ветвей; лесосушительная мелиорация плюс рубки ухода; то же плюс создание лесных культур; рубки ухода плюс внесение минеральных удобрений, плюс подсев трав и другие сочетания.

Применение системы ухода за лесом как в силу большого количества мероприятий, так и их, как правило, мощного и длительного последствия на леса, требует от специалистов глубоких знаний по биологии и экологии леса, а также экономике лесохозяйственного производства.

Контрольные вопросы и задания

1. Изложите ваше понимание термина «уход за лесом».
2. Какие мероприятия входят в понятие ухода за лесом?
3. Какое мероприятие считается наиболее важным в системе ухода за лесом?
4. Приведите примеры комплексного применения мероприятий по уходу за лесом.
5. Какую конечную цель преследуют мероприятия по уходу за лесом?

19. Рубки ухода: задачи, объемы

Генеральной задачей рубок ухода является создание в лесных насаждениях благоприятных условий для роста главных пород, повышение полезных функций леса и своевременное использование древесины путем удаления отставших в росте деревьев или деревьев, мешающих росту главных пород. Эта задача предопределяет улучшение породного и формового состава древостоев и товарной их структуры, формирование древесины улучшенного качества, повышение общего размера пользования на единицу площади, получение древесины и другой продукции (древесной зелени, например) в процессе рубки, ускорение сроков созревания технически спелых древостоев, повышение смолопродуктивности деревьев (прежде всего сосны),

воспитание насаждений, устойчивых против внешних неблагоприятных воздействий (ветра, снега, насекомых, грибных заболеваний, пожаров и т. д.), улучшение санитарного состояния леса, повышение водоохраных, водорегулирующих, полезных, оздоровительных, эстетических и других полезных функций леса, повышение урожайности лесных ягод и грибов, экологическую и технологическую подготовку древостоев к рубке спелых и перестойных лесных насаждений.

К системе рубок ухода относятся как основные их виды (осветление, прочистка, прореживание и проходная рубка), так и специализированные виды (рубки обновления лесных насаждений, рубки перестройки, ландшафтные рубки, рубки реконструкции, рубки сохранения лесных насаждений, рубки единичных деревьев, санитарные выборочные рубки, обрезка сучьев и ветвей, уход за подлеском, уход за опушками).

Основные виды рубок ухода проводятся на различных этапах онтогенеза древостоев, регулярно друг за другом, обусловлены они структурой и возрастной спецификой проявления биологических механизмов в насаждениях. Каждый из основных видов рубок реализует определенные лесоводственные цели. Специализированные виды рубок ухода преследуют какие-либо узкие лесоводственно-хозяйственные цели и не обязательно связаны с возрастными этапами древостоев и биологическими механизмами, сложившимися в насаждениях. Кроме того, при специализированных видах рубок ухода помимо изреживания древостоя допускается создание лесных культур. Интенсивность специализированных рубок ухода при площадковом способе может достигать 100 %, при формировании ландшафтных полян, в частности.

Истоки рубок ухода находятся в далекой древности. В 1210 г. во Франции начали разрезать 20-...40-летние дубовые древостои для обеспечения хорошего роста деревьев, формирования правильных стволов. Систематические же разреживания древостоев (рубки ухода) в значительных объемах во Франции начали вести в XVI в. Приблизительно в этот же период начали применять рубки ухода в других европейских странах (Германии, Австрии и др.).

Отдельные работы по рубкам ухода в России также проводились с давних пор, например, в монастырских лесах с XIV в. Однако целенаправленные и значительные по объему рубки ухода начали проводиться с начала XVIII в., что связано с деятельностью Петра I. Первоначально уход проводился в дубовых лесах Казанской губернии путем обрезки у деревьев нижних сучьев и ветвей. Позднее стали проводить изреживание древостоев. В период 1909–1913 гг. рубки

ухода в России были проведены всего лишь на площади 62 тыс. га. По видам рубок объемы в 1913 г. распределялись следующим образом (тыс. га): осветление – 0, прочистка – 9,0, прореживание – 12,5, проходные рубки – 4,6. Затем объемы рубок стали возрастать. В 1926–1927 гг. только на территории РСФСР соответственно объемы рубок ухода составили 6,3, 54,0, 32,4, 49,0 тыс. га (всего 141,7 тыс. га). В 1983 г. объемы по СССР достигли 2,4 млн га, а в 1988 г. вышли на максимальный уровень – 3,6 млн га, в том числе 1,5 млн га составили осветления и прочистки (уход в молодняках). Только на Урале в конце 80-х гг. XX в. рубками охватывались более 400 тыс. га насаждений, из которых 50 % – молодняки.

Рубки ухода обеспечивают получение товарной древесины. Объем ее в 1983 г. составил 23,0 млн м³, а в период максимального развития рубок ухода он достиг 40–42 млн м³ в год. На Урале рубки ухода в этот период обеспечивали получение 5 млн м³ товарной древесины в год. Доля древесины от рубок ухода по отношению к общему объему лесозаготовок в СССР в различные годы составляла от 10 до 15 %. В Литве, Латвии, Белоруссии, на Украине, в Молдавии, Венгрии, Финляндии, Швеции, Дании она достигает 40–60 %. На Урале эта доля в 1933–1937 гг. без территории Башкортостана была 2,8 %, поднявшись по всему Уралу ко времени максимального развития рубок ухода до 5–8 %. Приведенные данные показывают, что, чем выше уровень интенсивности ведения хозяйства, тем больше проводится рубок ухода и тем значительнее доля древесины от них. В будущем объемы рубок ухода возрастут.

Как показывают ориентировочные расчеты, в современных лесах Российской Федерации ежегодный объем заготовки древесины по промежуточному пользованию может составить 150 млн м³, а на Урале – до 40–50 млн м³, достигнув 50 % от общих объемов лесозаготовок по стране.

Контрольные вопросы и задания

1. В какой стране впервые начали применяться рубки ухода?
2. Перечислите главные задачи рубок ухода.
3. Какие виды рубок ухода относятся к основным и какие к специализированным?
4. Чем отличаются основные виды рубок ухода от специализированных?
5. Приведите данные об объемах рубок ухода на территории РФ.

20. Биологические и лесоводственные предпосылки рубок ухода

Рубки ухода обеспечат достижение поставленных целей, если будут основываться на учете биологических и лесоводственных закономерностей формирования насаждений.

Во-первых, рубки ухода необходимо начинать *своевременно*, в определенном возрасте древостоев, в зависимости от их состава и морфологической структуры, зонально-географических условий и типов леса. Для каждого насаждения характерна определенная напряженность взаимоотношений древесных пород, слагающих древостой, как между собой, так и с нижними ярусами растительности и абиотической средой. Рубками ухода достигается снижение этой напряженности. Напряженность будет тем выше, чем гуще древостой, ниже доля в нем главных пород, менее плодородны лесорастительные условия. Раннее начало рубок не обеспечит достижение поставленных целей лесовыращивания, будут зря затрачены материальные и трудовые ресурсы, поскольку древостой не прошел стадию загущения и раннего естественного отбора. При позднем вмешательстве в насаждение рубками ухода можно так его трансформировать и расстроить, что вместо пользы будет причинен вред. В этом случае насаждение может потерять устойчивость к неблагоприятным условиям, а высокий прирост древостоя достигнут не будет, сократятся и запасы древесины к возрасту рубки спелых и перестойных лесных насаждений, особенно если при проведении рубок ухода будут вырубаться технологические коридоры. Таким образом, поздние рубки ухода нанесут ущерб как процессу лесовыращивания, так и спелым и перестойным лесным насаждениям.

Во-вторых, рубки ухода должны проводиться *регулярно* по мере биологической потребности насаждений в течение онтогенеза древостоя. Количество приемов обуславливается спецификой каждого насаждения. Это позволяет утилизировать древесину, которая потенциально будет отторгнута в естественный отпад, и регулярно поддерживать в насаждениях оптимальные уровни их жизнедеятельности и формировать древостои в нужном для хозяйственных целей направлении. Об эффективности регулярного ухода можно судить по нижеприведенным средним по многочисленным пробным площадям данным о доле деревьев без дефектов с хорошей формой ствола:

- при систематическом уходе сосняки составляют 81%, ельники 51 %;

- при несистематическом уходе сосняки 66 %, ельники 42 %;

- в контрольном варианте сосняки 35 %, ельники 16 %.

По данным Г. А. Чибисова, регулярный уход в ельниках европейского Севера может повысить к возрасту спелости продуктивность древесины в 1,6–2,2 раза.

В-третьих, рубки ухода должны быть такой интенсивности и в основе иметь такую методику отбора деревьев в рубку, чтобы влиять на насаждение *системно*, т.е. на все его компоненты, вызывая в них положительные сдвиги. Рубки ухода не должны вызывать необратимые процессы, т. е. насаждения как экологические системы должны всегда обладать устойчивостью (гомеостазом) и восстанавливать после рубок ухода достаточно быстро все необходимые параметры на оптимизированных уровнях.

В-четвертых, рубки ухода имеют *целевую ориентацию*, в зависимости от которой определяются все их параметры. Рубки призваны обеспечить достижение той основной цели, на которую направлены функции соответствующих лесов. Рубки ухода должны в промышленных лесах обеспечивать формирование древостоев с целью снабжения народного хозяйства крупномерной и высокосортной древесиной ценных пород, в водоохранно-защитных лесах – усиливать эти полезные функции, в рекреационных лесах – повышать их декоративную и санитарно-гигиеническую ценность, а также устойчивость против дигрессии.

В-пятых, в основу режимов рубок ухода кладутся *зонально(подзонально)-географические условия*. Дифференциация режимов рубок выражается, например, в возможности более позднего начала ухода за лесом в подзоне северной тайги по сравнению с уходом в насаждениях аналогичного возраста и состава в подзоне южной тайги, что обусловлено прежде всего различной напряженностью конкуренции древесных пород между собой и с другими ярусами растительности в этих подзонах. Дифференциация режимов рубок должна проявляться также в четкой регламентации их в зонах с более жесткими лесорастительными условиями. Например, в островных сосновых лесах Южного Урала и Казахстана с острым дефицитом влаги несвоевременные или чрезмерные разреживания насаждений могут привести к их деградации, в то время как в сосняках таежной зоны подобные действия в режиме рубок ухода могут лишь снизить общий эффект, в целом не приводя к глубоким негативным последствиям для насаждения.

Режимы рубок ухода по лесорастительным зонам и подзонам должны иметь достаточно четкие различия, оправдывающие специфику ухода, а также согласовываться с экономическими возможностями предприятия. Географический принцип в рубках ухода выражен в подразделении территории страны на лесорастительные зоны и лесные районы.

В-шестых, параметры рубок ухода в значительной мере обусловлены типологической принадлежностью насаждений, поэтому режимы рубок ухода дифференцируются *по типам леса* или группам типов. Рубки ухода должны быть более частыми, а первый уход необходимо приурочивать к более раннему возрасту насаждений в группах типов леса с плодородными почвами и оптимальным режимом их увлажнения по сравнению с группами типов леса, характеризующихся худшими лесорастительными условиями.

В-седьмых, даже в пределах одного и того же типа леса возникают *разнообразные по форме и составу молодняки*, поэтому формирование желательного состава и качества насаждений потребует применения разных режимов рубок ухода, начиная с первого приема. При этом режим рубок, особенно начало рубок ухода, и интенсивность изреживания будут зависеть не от принадлежности насаждения к тому или иному типу леса, а главным образом от доли участия в древостое ценных пород и положения составляющих его деревьев в пологе. Поэтому молодняки, в которых ценные хвойные породы нуждаются в уходе, из практических соображений целесообразно делить по составу на три группы.

Первая группа – молодняки с устойчивым преобладанием хвойных пород в составе. К ним относятся чистые, а также смешанные насаждения с участием шести и более единиц (в зависимости от лесорастительной подзоны) хвойных пород в составе. Основная цель ухода в них – регулирование густоты и состава насаждений рубками ухода умеренной и умеренно-высокой интенсивности (изреживание 21–40 %). Однако, поскольку преобладание хвойных пород в этих молодняках обеспечено, то в условиях экстенсивного ведения лесного хозяйства осветления и прочистки в них можно не проводить.

Вторая группа – насаждения с неустойчивым преобладанием хвойных пород в составе, с включением в нее хвойно-лиственных и лиственно-хвойных молодняков,^{*} в которых участие хвойных пород

* Под лиственно-хвойными молодняками понимаются смешанные насаждения с преобладанием в их составе хвойных пород, под хвойно-лиственными молодняками – с преобладанием в них лиственных пород.

колеблется в пределах 3–6 единиц. Основная цель ухода в таких молодняках – предупреждение смены пород и формирование насаждений с устойчивым преобладанием хвойных пород в составе рубками ухода высокой интенсивности (изреживание 40–50 %). Эти молодняки должны считаться объектом ухода, и рубки в них назначаются в первую очередь.

Третья группа – лиственные молодняки с одной–двумя единицами хвойных пород в составе. Основная цель ухода в этих молодняках – их реконструкция (переформирование) в лиственно-хвойные насаждения несколькими приемами рубок ухода очень высокой интенсивности (изреживание 50–70 %). Реконструкцию лиственных молодняков с участием в их составе хвойных пород рубками ухода можно рассматривать как лесовосстановительное мероприятие, которое в лесной зоне более эффективно, чем реконструкция таких молодняков методом лесных культур. Реконструкция рубками ухода дешевле, так как отпадает необходимость в прокладке коридоров (полос) и посадке лесных культур. Кроме того, лесные культуры требуют не только агротехнических уходов, но и лесоводственных, тех же рубок ухода за составом. И, возможно, самое главное: реконструкция естественных молодняков рубками ухода в лесоводственном отношении более надежна, чем методом лесных культур, сохранность которых в среднем по стране невелика.

Контрольные вопросы и задания

1. На каких принципах базируется эффективность рубок ухода?
2. От каких показателей зависит возраст древостоя при проведении первого приема рубок ухода?
3. Обоснуйте необходимость своевременного проведения рубок ухода.
4. Почему рубки ухода должны проводиться регулярно?
5. От каких показателей зависит интенсивность рубок ухода?
6. В чем сущность целевой ориентации рубок ухода?
7. Обоснуйте необходимость проведения рубок ухода на зонально (подзонально)-типологической основе.
8. На какие группы распределяются молодняки по составу древостоев?
9. Изложите специфику рубок ухода в насаждениях разного состава.

21. Эффективность рубок ухода

Рубки ухода эффективны по своим последствиям, если они начаты своевременно, проводятся регулярно, имеют целевую ориентацию, выполняются в рамках оптимизированных организационно-технических параметров на основе учета зонально-типологических и морфолого-биологических закономерностей роста и развития насаждений. Их эффективное последствие, особенно первого приема, распространяется на значительное время. В частности, на европейском Севере оно составляет 25–30 лет, в Карелии – 20 лет, в условиях Казахского мелкосопочника – 10–15 лет, т. е., чем севернее широта местности, тем последствие рубок ухода имеет большую продолжительность.

Улучшение лесорастительной среды

Разреживание древостоев рубками ухода вызывает прежде всего увеличение освещенности. Оптимальный сдвиг освещенности достигается изреживанием определенной интенсивности, соответствующей конкретным зонально-типологическим условиям, а также структуре насаждения, включая породный состав древостоев, их густоту, возраст отдельных элементов и др. Исследованиями на Урале установлено, что 30-...40-летние сосновые молодняки сомкнутостью крон 0,8–1 под пологом имеют освещенность 4–10 % от ее уровня на открытом месте, что в 2,5–4,2 раза меньше, чем под пологом 80-...120-летних сосновых насаждений полнотой 0,7–1,0 (11–45 %). Разреживание упомянутых молодняков различной интенсивности привело к увеличению освещенности в 3–8 раз (при сильном изреживании увеличение достигало 5–8, среднем – 4–6 и слабом – 3–5 раз). Чем более старшевозрастное насаждение, тем меньше разница в уровне освещенности между открытым местом и под пологом насаждения, пройденного рубкой. В средневозрастных сосняках изреживанием достигается увеличение освещенности в 1,5–2 раза. По мере давности проведения рубок ухода освещенность под пологом насаждений снижается. Согласно данным В. Г. Атрохина, наиболее продуктивным будет дерево, у которого 20 % кроны находится в затенении, а 80 % освещено (Атрохин, Иевинь, 1985).

Увеличение притока тепла в разреженные березово-сосновые молодняки улучшает температурный режим воздуха и почвы.

На 1–2 °С повышается среднедневная температура воздуха, а увеличение температуры в корнеобитаемом слое почвы еще больше. В разреженных молодняках на 5–7 дней раньше оттаивает почва, на 6–10 дней удлиняется вегетационный период по сравнению с неразреженными. Вегетационный период на такой же срок (6–12 дней) увеличивается в сосняках и в результате проходных рубок.

Относительная влажность воздуха в связи с рубками ухода меняется незначительно, а режим влажности почвы улучшается заметно, что происходит как в результате снижения роли полога насаждения в задержании осадков, так и за счет уменьшения транспирируемого объема воды сокращенной ассимиляционной массой.

Активизация процессов жизнедеятельности насаждений

Разреживание древостоев создает условия для усиления устойчивости насаждений и активизации процессов их метаболизма. Это происходит в первую очередь в результате улучшения лесорастительной среды и снижения внутри- и межвидовой конкуренции древесных пород, а также конкуренции между растительными компонентами и абиотической средой. Особенно глубокие сдвиги происходят в молодняках, для которых характерны наиболее высокие уровни конкуренции между всеми компонентами.

Рубки ухода прежде всего обеспечивают формирование устойчивых против ветра и снега древостоев. Достигается это тем, что рубаются слабые деревья, предрасположенные к повреждению ветром или снегом (наклоненные, например), а у остальных деревьев резко активизируется прирост корневых систем. Так, по данным А. В. Давыдова (1971), при двукратном опытном разреживании ельников к возрасту 90–110 лет корневые системы увеличились по сравнению с таковыми в контрольных древостоях в расчете на одно дерево не менее чем в 2–3 раза, что обеспечило как устойчивость деревьев, так и улучшение их почвенного питания. Повышение устойчивости деревьев против ветра и снега рубками ухода своими исследованиями подтвердили и другие исследователи. Проведение рубок ухода в чистых сосновых древостоях путем удаления отставших в росте деревьев способствует повышению противопожарной устойчивости насаждений, предотвращая переход низового пожара в верховой. Особенно это актуально для засушливых регионов страны.

Наши исследования в средневозрастных сосняках на Среднем Урале показали, что разреживание древостоев вызывает повышение

биологической активности почв. В сосняке брусничном при интенсивности разреживания 35 % по запасу разложение клетчатки возрастает в 2 раза по сравнению с контрольным насаждением. Повышение биологической активности почв на фоне улучшения фитолимата обеспечивает усиление малого биологического круговорота азота и зольных элементов. По данным А. С. Аткина, проведенного исследования в чистых сухих каменисто-лишайниковых сосняках 35-...70-летнего возраста IV–Va классов бонитета в Боровском лесном массиве (Северный Казахстан), рубки ухода ускоряют разложение лесной подстилки. Ее запасы сокращаются, увеличивается емкость биологического круговорота. Через 10 лет после рубок ухода в указанных сосняках количество зольных элементов в подстилке сократилось на 400 кг/га, что привело к дополнительному вовлечению в круговорот до 80 кг азота и 50 кг зольных элементов в расчете на 1 га.

На разреживание древостоев активно реагирует ассимиляционный аппарат деревьев. Его объем у сосны в расчете на одно дерево увеличивается в 1,2-1,6 раза, возрастает доля световой хвои и хвои текущего года. Известно, что световая хвоя «работает» в течение вегетационного сезона в 2 раза продуктивнее теневой. По данным И. В. Катрушенко, осветление ели привело к увеличению размеров хвои, ее массы и количества смоляных ходов в расчете на одну хвоинку, удвоилось число устьиц. В условиях Московской и Костромской областей в 7-...30-летних культурах сосны и ели размеры хвои при освещенности 2–4 тыс. лк в 1,5–2 раза меньше, чем при освещенности 10–30 тыс. лк, в 3–5 раз меньше масса хвоинок.

После рубок у деревьев активизируется фотосинтез. Интенсивность фотосинтеза средних по размерам деревьев сосны 20-летнего возраста в результате разреживания березово-соснового молодняка с выборкой 60 % от общего количества деревьев на 1 га составила $1,43 \pm 0,18$ мг CO_2 /г хвои; в контроле у аналогичных деревьев интенсивность фотосинтеза была в два раза ниже ($0,75 \pm 0,12$ мг CO_2 /г хвои). Подобный эффект наблюдался в течение ряда лет. Умеренное изреживание интенсивностью 24 % по густоте ускорило фотосинтез существенно ($0,88 \pm 0,14$ мг CO_2 /г хвои).

В разреженных 7-...30-летних культурах сосны и ели в условиях Московской и Костромской областей у деревьев под влиянием разреживания также значительно усиливается фотосинтез, возрастает на 10-20 суток период формирования годичных приростов стволов по высоте и диаметру, в 2-3 раза в годичном кольце древесины ствола больше рядов трахеид. При недостатке света интенсивность ассими-

ляции CO_2 и транспирации, размеры и толщина стенок трахеид, плотность древесины у деревьев сосны и ели отклоняются от «нормы» в худшую сторону на 10–40 %.

Лесоводственная эффективность

Массовая смена ценных пород на второстепенные, вызываемая крупномасштабными сплошнолесосечными рубками, особенно концентрированными, обесценивает леса как в отношении лесоресурсной продуктивности и экологической емкости, так и по будущим эксплуатационным возможностям. Даже в самой далекой перспективе в мире просматривается тенденция спроса на ценную древесину, в частности хвойную, и увеличения ее стоимости. Недопустима техническая политика, которая ориентирует на выращивание любой древесины в расчете на то, что в будущем нужна будет просто древесная масса, а не ее породная структура. Эта политика не направлена на интенсификацию лесохозяйственного производства, чем наносится непоправимый ущерб будущему отрасли и всему народному хозяйству страны. Исследования Уральской ЛОС показали, что ценность древесины березы и осины за два оборота рубки вдвое ниже ценности древесины сосны и ели в рамках одного оборота рубки (100 лет) этих пород. Поэтому первоочередная лесоводственная эффективность рубок ухода проявляется в предотвращении смены пород, которая, однако, не может однозначно оцениваться только стоимостью древесины, а должна рассматриваться с учетом всего многофункционального значения леса.

Бытующая в науке и практике концепция о том, что смену пород можно предотвратить соответствующими масштабами производства лесных культур, для реализации нереальна и прежде всего потому, что лесоводственная эффективность лесных культур крайне низка, искусственные насаждения значительно менее устойчивы к неблагоприятным факторам по сравнению с естественно возникшими лесами, возобновление вырубок лесными культурами весьма дорого. Кроме того, практически повсеместно лесные культуры нуждаются в рубках ухода для предотвращения смены пород. Производство лесных культур по отношению к возобновлению за счет подроста предварительной генерации в 40 раз дороже. Отсюда следует, что перспективным путем лесовозобновления, по крайней мере в таежных условиях, на отдаленную перспективу остается естественный, в котором найдут широкое применение рубки ухода; IX Мировой лесной конгресс признал естественное возобновление в таежной зоне главным методом.

Рубки ухода обеспечивают формирование оптимальных структуры насаждений, густоты и полноты древостоев, размещения деревьев по площади, регулирование породного состава лесов. Все это, вместе взятое, ведет к усилению роста деревьев по высоте и диаметру. Наши исследования в березово-сосновых молодняках на Среднем Урале показали, что текущие приросты деревьев сосны по высоте в результате изреживания увеличиваются по сравнению с приростами контрольных вариантов в 2–3 и более раз. Однако увеличение приростов наступает на второй или третий год после изреживания, поскольку в течение 1–2 лет деревья адаптируются к новой среде. Чем интенсивнее изреживание (до 75 % по количеству деревьев), тем более высокие темпы роста приобретают остающиеся деревья. Эффективность изреживания при увеличении возраста древостоев снижается. В ельниках при исходной полноте 1,0 и умеренном изреживании текущий прирост деревьев ели возрастал с 20 до 60 лет через каждое десятилетие соответственно на 40; 23; 13, 6; 1–2 %.

У деревьев под влиянием изреживания древостоев происходит увеличение приростов и по диаметру, особенно в молодняках. Об этом же свидетельствуют многолетние фундаментальные исследования. По нашим опытным данным, деревья сосны в возрасте 45 лет после проходных рубок интенсивностью 25 и 35 % по запасу в сосняках брусничном, ягодниковом и разнотравном увеличили прирост по диаметру по сравнению с таковым на контроле в 1,2–1,5 раза. Усиленный прирост наблюдается в течение ряда лет. Воздействие рубок ухода на увеличение приростов деревьев сосны в молодняках по высоте и диаметру в условиях Казахского мелкосопочника проявляется в течение 10–15 лет. Более высокие приросты деревьев сосны в результате изреживания древостоев установлены в сосновых молодняках ленточных боров Казахстана. В результате систематических рубок ухода с 25–35 лет средняя высота деревьев в ельниках искусственного происхождения в условиях Предуралья по сравнению с таковой на контроле увеличилась на 17–27, средний диаметр – на 44–79 %.

Усиление прироста деревьев по высоте и диаметру в результате рубок ухода вызывает, естественно, увеличение объема каждого дерева. Оптимизация площадей питания деревьев сосны на Среднем Урале в возрасте 30–90 лет в сосняках брусничном, ягодниковом и разнотравном обеспечила увеличение запасов древесины на 8–11 %.

За счет уборки деревьев второстепенных пород, отставших в росте и с пороками, увеличиваются размеры каждого растущего дерева, улучшается товарная структура древостоев. Например, целенаправленный уход в осинниках позволяет повысить до двух раз выход таких ценных сортиментов, как спичечный и клепочный кряжи, пиловочник, стройлес и балансы. В условиях Украины выход деловой древесины в результате рубок ухода в 63-летнем искусственном дубняке (через 31 год после проведения рубки) возрос на 30 %, в 36-летнем искусственном сосняке (через 21 год после рубки) – на 12 %; повысилась в древесине доля крупных сортиментов, снизилось количество дров. Повышение выхода крупных сортиментов под влиянием рубок ухода доказано многими исследователями. Так, при систематических рубках ухода в условиях северо-запада Российской Федерации выход крупной древесины увеличился примерно в 1,5 раза.

Производительность древостоев в результате рубок ухода не увеличивается или увеличивается незначительно, что обусловлено систематическим изъятием части древесины и накоплением ее вновь и вновь до исходных запасов, соразмерных контрольным вариантам. А. В. Давыдов (1971) считает, что производительность как чистых, так и смешанных древостоев повышается в среднем на 5–6, реже на 10 и еще реже на 15–20 %. На повышение производительности древостоев в размерах 5–10 % указывают многие другие авторы. Так, производительность еловых искусственных древостоев рубками ухода может быть увеличена на 15–22 %.

Рубки ухода повышают лесосырьевую продуктивность древостоев, которая складывается из количества древесины, получаемой от рубок ухода и рубок спелых и перестойных лесных насаждений. Без утилизации древесины от рубок ухода она пошла бы в отпад. Систематическими рубками ухода продуктивность насаждений увеличивается на 40–50 % за счет промежуточного пользования и на 5–10 % за счет повышения прироста. Установлено, что повышение продуктивности древостоев сосны и ели к возрасту спелости может достигать 40%, а в искусственных ельниках Предуралья – даже 54–83 %. Однако в лесоводстве известны случаи, когда доля древесины, изъятая из древостоев в результате рубок ухода, равна запасу. В Дании, где рубки ухода в буковых насаждениях проводились часто со слабой интенсивностью, промежуточное пользование составило 110–160 % от запаса в возрасте спелости. В Финляндии эта величина достигает 100 %. Систематические рубки ухода в течение 60 лет в Ленинградской области обеспечили объем промежуточного пользования по отноше-

нию к запасу древостоев в возрасте спелости в ельниках на 100 %, в сосняках – на 60 %.

Иногда рубки ухода приводят к ухудшению качества древесины, особенно если они выполняются с нарушениями организационно-технических параметров: уменьшается ее плотность, увеличивается сбежистость стволов, замедляется отмирание нижних ветвей. Однако на фоне исключительно высокой лесоводственной эффективности рубок ухода эти отрицательные тенденции незначительны.

Немаловажно, что рубки ухода обеспечивают сокращение оборота рубки спелых и перестойных насаждений приблизительно на 1/10 и даже более. Так, в сосняках Урала оборот рубки сокращается по сосне на 25–30 лет, а в искусственных ельниках Предуралья – даже на 40 лет.

Усиление экологических функций

Рубки ухода усиливают те основные экологические функции насаждений, на выполнение которых они рассчитаны. Под влиянием рубок непосредственно изменяется водный баланс насаждений. Известно, что высокополнотные насаждения перехватывают своими кронами до 40 % атмосферных осадков. Увеличение количества поступающих к почве осадков пропорционально интенсивности разреживания древостоев. Зимой в разреженных насаждениях накапливается значительно больше снега, что увеличивает влагозапасы почвы к началу его таяния. Весенняя влагозарядка почвы очень важна для жизнедеятельности лесных насаждений, так как поздняя весна и раннее лето во многих регионах страны часто засушливы.

Исследованиями на Среднем Урале установлено, что как в молодняках, так и в средневозрастных насаждениях сосны с различной примесью березы запасы воды в снегу к периоду снеготаяния в средне- и сильноразреженных древостоях на 15–20 мм выше по сравнению с таковыми в контрольных древостоях. Причем влияние рубок ухода на увеличение снегозапасов наблюдается, по крайней мере, в течение 10 лет. С учетом больших исходных запасов снега процесс снеготаяния в разреженных насаждениях длится до 5 дней дольше, что очень важно для перевода влаги поверхностного стока во внутрипочвенный. На режим накопления и таяния снега влияет состав древостоев. Наиболее эффективным составом для этих целей является участие березы до 40–50 % с куртинным размещением деревьев. Береза не препятствует проникновению снега под полог, а куртины

хвойных своим затенением снижают темпы весеннего снеготаяния. При больших снегозапасах в разреженных насаждениях почва промерзает на меньшую глубину, она весной раньше оттаивает, что обеспечивает практически полную инфильтрацию влаги (проникновение в почву).

Таким образом, рубки ухода, регулируя густоту древостоев, их состав и структуру, создают условия для большего проникновения осадков к почве, замедления процесса снеготаяния, уменьшения промерзания почвы и быстрого ее оттаивания, способствуют хорошей инфильтрации, что увеличивает внутripочвенный сток, сокращают суммарную транспирацию. Все это, вместе взятое, усиливает водоохранную и водорегулирующую функции насаждений. Лучше эти функции выполняют высокопродуктивные смешанные сложные по структуре и разреженные до оптимальной густоты насаждения. Однако в литературе есть сведения, что любые хозяйственные мероприятия в горных лесах, в том числе и рубки ухода, снижают их водоохранно-защитную функцию.

Рубки ухода в рекреационных лесах усиливают санитарно-гигиенические, эстетические и ландшафтные функции, в курортных лесах – те же функции плюс функции по защите источников лечебных вод и грязей, в полезащитных лесах – противодефляционные, снегонакопительные и ветрозащитные функции.

Экономическая и социальная эффективность

Прямая экономическая эффективность рубок ухода образуется из доходов за счет лесоводственной эффективности, а также за счет усиления экологических функций. Если лесоводственная эффективность легко подсчитывается в количественном и денежном выражении, то экологические функции пока не имеют для подсчета отработанных надежных методик. Считается, что эффективность экологических функций в денежном выражении по отношению к лесоводственной в несколько раз выше.

Экономическая эффективность за счет лесоводственных показателей складывается из улучшения породного состава древостоев к возрасту спелости, увеличения производительности и лесоресурсной их продуктивности, улучшения товарной структуры древесины, сокращения оборота рубки. По данным С. Н. Сеннова (2008), регулярные рубки ухода к возрасту спелости обеспечивают повышение промышленной ценности лесов приблизительно в 2 раза, а общий

экономический результат хозяйства в 1,2–1,5 раза выше по сравнению с этим показателем в хозяйстве без ухода. При регулярных рубках ухода с 25–35 лет в искусственных ельниках Предуралья достигается повышение таксовой стоимости древесины на 50–98 %. В разреженных сосновых древостоях таксовая стоимость древесины на 9–18,5 % выше, чем в густых (контрольных).

В европейской части Российской Федерации, на Урале и в ряде других регионов в течение длительного времени интенсивно эксплуатировали леса с перерубом расчетной лесосеки по хвойному хозяйству, что привело к перерыву в проведении рубок спелых и перестойных насаждений и к ликвидации многих лесозаготовительных предприятий с расформированием почти всей их инфраструктуры (рабочих поселков, перерабатывающих предприятий и др.). Развертывание рубок ухода позволяет сохранять непрерывность лесопользования, расширять освоение территории, повышать интенсивность ведения лесного хозяйства, сохранять и даже увеличивать за счет строительства новых перерабатывающих предприятий загрузку работой населения, более полно осваивать лесные богатства, поднимать рентабельность лесохозяйственного производства.

Контрольные вопросы и задания

1. Перечислите виды эффективности рубок ухода.
2. Чем объясняется улучшение лесорастительной среды при условии проведения рубок ухода?
3. Какие показатели лесорастительной среды улучшаются при проведении рубок ухода?
4. За счет чего происходит активизация процессов жизнедеятельности насаждений после проведения рубок ухода?
5. В чем выражается лесоводственный эффект рубок ухода?
6. За счет чего после проведения рубок ухода увеличивается прирост у оставленных на доращивание деревьев?
7. Поясните эффективность рубок ухода, обусловленную улучшением экологических функций.
8. В чем заключается экономическая эффективность рубок ухода?
9. Поясните социальную эффективность рубок ухода.

22. Виды рубок ухода

22.1. Основные виды рубок

Основные виды рубок ухода, как известно, включают осветление, прочистку, прореживание и проходную рубку. Некоторые ученые считают нецелесообразным подразделение рубок ухода на четыре основных вида, поскольку оно заформализовано и на практике вносит путаницу. Есть предложение объединить в один вид осветление и прочистку. Есть предложение разделить рубки ухода лишь на две группы: уход за составом молодняков и рубки ухода за запасом древостоев. Близкое к этому предложение заключается в том, чтобы для таежных условий установить также два вида рубок ухода: лесовосстановительный уход, при котором решается задача предотвращения смены пород, и лесоводственный уход, при котором в основном преследуется цель обеспечения лучшего прироста деревьев и более высоких технических качеств древесины.

Рубки ухода регламентируются «Правилами ухода за лесами» (2017). Отличительной особенностью основных видов рубок ухода от специализированных является конкретная цель проведения и возрастной период проведения (табл. 6).

Таблица 6

Возрастные периоды проведения основных видов рубок ухода в лесах Урала

Вид рубок ухода	Возраст лесных насаждений, лет			
	Более 100	61–100	41–60	Менее 40
Осветление	До 10	До 10	До 10	До 5
Прочистка	11–20	11–20	11–20	6–10
Прореживание	21–60	21–40	21–30	11–20
Проходная рубка	61 и выше	41 и выше	31 и выше	21 и выше

Осветление

Осветление проводится, как правило, в смешанных древостоях на стадии возобновления и начальной стадии молодняка, когда листовые породы, включая подлесок, оказывают большое конкурентное влияние на ценные породы. Иногда проводят осветление и в чистых древостоях с целью ослабления внутривидовой конкуренции, создания условий для формирования более устойчивых насаждений и

улучшения условий среды оставшимся деревьям. Если вовремя не провести осветление, то под пологом лиственных второстепенных пород и крупного подлеска подрост ценных пород станет деградировать или может даже погибнуть. Признаком угнетения растений ценных пород, определяющим необходимость осветления, считается уменьшение прироста у них по высоте за последние 3 года. Прирост верхушечных побегов в этом случае не превышает прироста боковых или наблюдается плохой рост растений ценных пород по высоте по сравнению с ростом удовлетворительно освещенных аналогичных растений.

Осветление предполагает вырубку лиственного полога из второстепенных пород и подлеска в один или два приема, что зависит от количества растений ценных пород под пологом лиственных, разницы в высотах элементов ценных и второстепенных пород, сомкнутости верхнего полога, размещения растений различных пород по площади.

В таежных условиях нужды в осветлении хвойных пород не возникает. Угнетение даже в очень густых древостоях у сосны в различных типах леса до 12–18 лет не наблюдается, оно наступает только после этого возраста, а у ели даже в 25–30 лет. Раннее вмешательство осветлением в насаждения, не прошедшие естественного формирования, при котором происходят отпад в основном бесперспективных деревьев и формирование экосистемы, большой пользы не принесет.

Таким образом, биологическая необходимость в осветлении заключается в снятии или ослаблении внутри- и межвидовой конкуренции древесных растений, а основная лесоводственная цель при этом – *уход за составом* молодого поколения леса. В таежных условиях древесина от осветления в основном сбыта не имеет, поэтому оно здесь проводится в основном как лесовосстановительное мероприятие.

Прочистка

Прочистка проводится в сомкнувшихся молодняках, главным образом смешанных по составу. В этот период (стадия чащи) повышается конкуренция со стороны второстепенных пород и подлеска и появляется дифференциация деревьев ценных пород, активизируется их естественный отпад. Если не вмешаться с разреживанием древостоев в этот период, то ценные породы могут или частично выпасть из древостоя, или погибнуть полностью, в частности сосна – светолубивая и легко схлестываемая березой порода. Этот процесс наиболее

остро протекает в плодородных по лесорастительным условиям типах леса, где береза является высококонкурентной породой. Прочистка является наиболее важным для судьбы главных пород видом ухода.

Основная лесоводственная задача прочистки – *уход за формой насаждения*, т.е. прочистками в основном формируются его структура (в частности, густота древостоев) и строение, однако продолжает регулироваться состав древостоев, тем более в тех насаждениях, в которых не проведено осветление и не обеспечено равномерное размещение деревьев по площади. При прочистке убираются деревья нежелательных пород, а также фаутные, поврежденные, искривленные, сухостойные, буреломные и снеголомные деревья главных ценных пород.

В чистых древостоях молодняков также проводится прочистка, которая ослабляет внутривидовую конкуренцию, регулирует размещение деревьев по площади и содействует росту деревьев с наиболее ценными лесоводственно-техническими признаками.

В таежных условиях древесина от прочистки, как и от осветления, чаще всего сбыта не имеет, поэтому этот вид ухода проводится в основном как лесовосстановительное мероприятие.

Прореживание

Проведение прореживания обусловлено наиболее высоким уровнем внутривидовой и особенно межвидовой конкуренции как в надземной, так и в подземной частях насаждения, интенсивными процессами дифференциации и естественного отпада деревьев, кульминацией развития ассимиляционного аппарата и роста деревьев по высоте, кризисностью взаимоотношения древостоя с абиотической средой. В возрасте прореживания деревья классифицируются по хозяйственной ценности и положению в пологе.

При прореживании в первую очередь вырубается деревья нежелательных пород, а также угнетенные, фаутные, с деформированной кроной, кривоствольные, сильно суковатые главных пород, т.е. худшие и мешающие росту перспективных деревьев. Оставляются на доращивание деревья главных пород, лучшие по качеству, или те деревья, которые способствуют росту лучших. При прореживании уже могут выделяться деревья будущего с наиболее четко и ярко выраженными признаками лучших деревьев.

Таким образом, прореживание решает главные лесоводственные задачи – *уход за формой ствола и кроны* и создание благоприятных условий для их правильного формирования. При этом виде рубок

ухода завершаются формирование состава древостоев и оптимизация размещения деревьев по площади. Если осветление и прочистка наиболее целесообразны в смешанных древостоях, то прореживание необходимо проводить в древостоях любого состава. Прореживание является более важным видом ухода, чем проходная рубка. Если не проводилось прореживание, то проходная рубка в биолого-лесо-водственном отношении недопустима, вредна.

При прореживании вырубаемая древесина имеет сбыт, поэтому оно может быть рентабельным.

Проходная рубка

Проходная рубка завершает систему основных рубок ухода за лесом. Последний прием проходных рубок проводится за класс возраста до возраста спелости с таким расчетом, чтобы запас на пройденном проходной рубкой участке восстановился и достиг к возрасту рубки спелых и перестойных лесных насаждений такового на контроле. Проходная рубка обусловлена сильной дифференциацией деревьев, хотя и на фоне ослабленной конкуренции. Основная лесоводственная цель ее состоит в *уходе за почвенно-световым приростом*, т. е. в создании благоприятных условий для формирования прироста у перспективных деревьев, лучших по качеству и наиболее ценных, сокращении сроков выращивания технически спелой древесины. Проходной рубке подлежат в первую очередь насаждения со смешанными древостоями, а затем с чистыми. Если в древостоях не проводились ранее предыдущие виды рубок ухода, особенно прореживание, проходная рубка нецелесообразна; прежде всего, это касается чистых древостоев.

Отбор деревьев в рубку проводится на основании разделения их на лучшие, вспомогательные и нежелательные. Параллельно отбираются наиболее перспективные деревья – деревья будущего. При проходной рубке следует широко использовать отбор деревьев на основе внутривидовой изменчивости. Таким образом, после приемов проходной рубки должен быть полностью сформирован нужный в хозяйственном отношении состав древостоев, обеспечено оптимальное размещение деревьев по площади и оставлены на дорастивание деревья только хорошего качества (деревья будущего).

Древесина от проходной рубки отличается достаточно высоким выходом деловой ее части. По нашим данным, полученным при первом приеме проходной рубки в сосняках Среднего Урала, доля деловой

вой древесины сосны составляет 67–88 %. Проходная рубка назначается исключительно при условии обеспечения рентабельности работ.

22.2. Специализированные виды рубок ухода

Если перечень основных видов рубок ухода включает лишь 4 вида, то арсенал специализированных рубок ухода значительно обширнее. Каждый из специализированных видов рубок ухода выполняет конкретную целевую задачу, чаще всего не связанную с возрастом древостоя. К специализированным видам рубок ухода относятся рубки обновления, рубки переформирования, ландшафтные рубки, рубки реконструкции, рубки сохранения лесных насаждений, рубки единичных деревьев, санитарные выборочные рубки, обрезка сучьев и ветвей, уход за подлеском, уход за опушками.

Специализированные рубки ухода, как и основные, выполняются по индивидуальным проектам. При планировании рубок сохранения лесных насаждений, рубок обновления, рубок переформирования, рубок реконструкции, ландшафтных рубок, осуществляющее указанные рубки, за 30 дней до начала проведения направляет проект рубок ухода в орган государственной власти субъекта федерации, орган местного самоуправления для его размещения на сайте в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Рубки обновления, переформирования и реконструкции лесных насаждений на особо охраняемых природных территориях (ООПТ) допускаются только в том случае, если их проведение разрешено положением о данной ООПТ.

В орехопромысловых зонах и в насаждениях кедра корейского рубки обновления, переформирования, реконструкции, сохранения лесных насаждений и ландшафтные рубки не проводятся.

Рубки обновления лесных насаждений

Рубки обновления – это рубки ухода в насаждениях с целью их омоложения для сохранения и усиления их целевых функций (водоохранно-защитных, эстетических и др.). Такие рубки назначаются в приспевающих, спелых и перестойных насаждениях.

В приспевающих и спелых насаждениях с целевым породным составом и достаточным количеством жизнеспособного подроста из хвойных пород, а также в тех типах леса, где разреживанием обеспечивается естественное возобновление, обновление насаждений осу-

ществляется способом равномерной или групповой выборки деревьев. Интенсивность изреживания – 16–25 % с периодом между рубками 0,4–0,6 класса в насаждениях с подростом и 0,6–1,0 класса возраста в насаждениях без подроста. При этом полнота верхнего яруса после рубки не должна снижаться ниже 0,7 в приспевающих и 0,5 в спелых и перестойных насаждениях. В последующем в этих древостоях, а также в перестойных насаждениях, ранее не охваченных рубками ухода, с подростом из ценных пород уход за молодым поколением леса проводится путем удаления перестойных деревьев за 2 или 3 приема с интенсивностью рубки 30–50 %.

В приспевающих и спелых насаждениях с нежелательным породным составом или быстро теряющих целевую функцию (в связи с заболеваниями, например), под пологом которых имеется достаточное количество подроста или второй ярус из ценных пород, обновление насаждений с полнотой 0,8 и выше проводится за 3 или 4 приема рубок с удалением за каждый прием 25–30 % запаса первого яруса через 5–10 лет. При полноте 0,5–0,7 запас удаляется за 2 или 3 приема рубок, а при полноте 0,3–0,4 – за один. Обновление перестойных насаждений проводится, как правило, за два приема рубок.

В насаждениях с мелкими или недостаточно дренированными почвами приведенные выше показатели интенсивности рубок снижаются примерно в полтора раза (за исключением низкополнотных насаждений) и соответственно увеличивается количество приемов рубок ухода.

В разновозрастных древостоях с целью создания благоприятных условий для роста и развития молодого поколения леса обновление насаждений осуществляется за счет удаления преимущественно перестойных деревьев с интервалами между приемами рубок 10–15 лет. При этом интенсивность изреживания определяется с тем расчетом, чтобы после завершения каждого очередного приема рубки полнота чистых насаждений составляла не менее 0,7, смешанных и сложных – 0,6.

В ослабленных, утрачивающих полезные функции лесных насаждениях без подроста, со второй половины периода спелости, рубки проводятся площадками размером до 0,1 га или полосами площадью 0,1–0,2 га (шириной до 30 м), а в перестойных насаждениях до 0,3–0,4 га (шириной до 30 м и длиной 100–125 м) с последующей посадкой лесных культур. Площадь вырубленных площадок не должна превышать 20–25% общей площади лесосеки.

При полноте первого яруса 0,4 из хвойных и 0,5 и менее из лиственных пород в насаждениях с наличием подроста или второго яруса рубки обновления проводятся в один прием участками до 2,0 га в таежной, до 1,5 га в зоне хвойно-широколиственных лесов и до 1,0 га в степной зоне. В выделах большей площади рубки проводятся участками указанной площади с интервалом 0,4–0,6 класса возраста.

При проведении рубок обновления полосами и площадками ширина полос не должна превышать среднюю высоту древостоя, а протяженность полос – $1/2$ протяженности участка в том же направлении.

При отсутствии подроста ценных пород под пологом древостоя с полнотой 0,6 и ниже в срок не более 5 лет после рубки или на площадках и полосах в течение 1–2 лет после вырубки создаются лесные культуры. Очередной прием рубки проводится после формирования на вырубленных площадках или полосах сомкнутого молодняка.

Рубки обновления насаждений должны применяться в защитных полосах и в других аналогичных категориях насаждений, где вырубкой высоковозрастных деревьев, не утративших способности к вегетативному возобновлению, регулярно воспроизводятся насаждения, по крайней мере за счет главных пород.

В условиях аэропромвыбросов лесные культуры крайне дороги (затраты на уровне глубокой рекультивации) и ненадежны. Перспективен путь обновления насаждений тех пород, которые более или менее устойчивы в этих условиях. Среди таких пород береза. Вокруг промышленных узлов береза в основном вторичного происхождения образует насаждения, причем наиболее близко к источникам выбросов поллютантов. Систематически вырубая деревья березы в возрасте, предшествующем потере порослевой способности, можно достаточно долго сохранять леса, не допуская трансформации лесных насаждений в техногенную пустыню. Систематическое омолаживание древостоев березы позволяет формировать более устойчивые насаждения.

Рубки переформирования

Рубки переформирования – рубки, обеспечивающие коренные изменения возрастной структуры, состава или строения древостоев путем регулирования соотношения составляющих их элементов и создания благоприятных условий для роста деревьев целевых пород, поколений и ярусов.

В эксплуатационных лесах рубки переформирования средневозрастных и приспевающих лесных насаждений с первым ярусом из

нецелевых пород осуществляются за 2–3 приема равномерным или чересполосным изреживанием верхнего яруса.

В приспевающих и средневозрастных древостоях с полнотой 0,6–0,7 при наличии жизнеспособного хвойного подроста рубки перестройки проводятся за один прием.

В средневозрастных высокополнотных мягколиственных насаждениях с угнетенным подростом или вторым ярусом из хвойных пород рубки обновления выполняются в 2 приема с интенсивностью 50–60 % по запасу. В процессе рубки из древостоя изымаются наиболее крупные деревья вегетативного происхождения, а более тонкие семенные экземпляры остаются на доращивание. Период повторяемости рубок в зависимости от состояния деревьев первого яруса и подпоголовного поколения варьируется от 6–10 до 15–20 лет.

В средневозрастных и приспевающих мягколиственных насаждениях с угнетенным хвойным подростом, где отбор деревьев по диаметру проводить нецелесообразно, рубки перестройки проводятся чересполосным способом в 2 приема с интервалом между ними от 4–6 до 8–10 лет.

В защитных лесах рубки перестройки мягколиственных насаждений в хвойные выполняются в один-два приема с учетом устойчивости изреженного древостоя. Общая полнота разреженного первого яруса, второго хвойного яруса не должна быть ниже 0,7.

В мягколиственных насаждениях с наличием во втором ярусе деревьев сосны сибирской при полноте первого яруса до 0,6 рубки перестройки проводятся в один прием, а при полноте выше 0,6 в 2 приема с интенсивностью первого приема 60 % по запасу.

Одним из объектов перестройки являются чистые одновозрастные насаждения с ограниченным режимом лесопользования, которые следует перестраивать в смешанные разновозрастные насаждения. Этот вид рубки начинают проводить в средневозрастных насаждениях. Последующие приемы рубки возрастом древостоев не ограничиваются.

Перестройка одновозрастных чистых хвойных древостоев в разновозрастные, а в плодородных условиях местопроизрастания (липняковый, разнотравный и близкие к ним типы леса) - в смешанные и сложные проводится периодической вырубкой части древостоя способом равномерной или групповой (по 0,1–0,2 га) выборки деревьев. При этом в насаждениях с достаточным количеством жизнеспособного подроста хвойных пород или в насаждениях, где можно ожидать его появления (брусничный, ягодниковый и зеленомошный типы

леса), разновозрастные древостои формируются не менее чем в 3–4 приема рубками переформирования интенсивностью 25–30 % с периодом повторяемости 0,6–1,0 класса возраста.

В приспевающих и спелых мягколиственных насаждениях с полнотой 0,8 и выше с подростом из ценных пород рубки проводятся в 3 приема с удалением в каждый прием 1/3 деревьев первого яруса и интервалом между приемами 0,4–0,6 класса возраста. В древостоях с полнотой 0,5–0,7 ведутся 2-приемные рубки, в том числе полосами, равными по ширине средней высоте древостоя и площадью 0,3–0,4 га.

При проведении рубок переформирования в мягколиственных насаждениях без подроста в типах леса, где равномерное изреживание древесного полога не способствует формированию подроста хозяйственно ценных пород, рубки переформирования, так же, как и рубки обновления, проводятся площадковым способом с проведением на вырубленных площадках минерализации почвы или созданием лесных культур. Очередной прием рубок переформирования проектируется при смыкании подроста или лесных культур на вырубленных площадках. Рубка проводится в четыре приема. При угнетении главных пород на вырубленных площадках подлеском или сопутствующими древесными породами, при очередном приеме рубок переформирования, проводится дополнительно уход на вырубленных ранее площадках.

Рубки переформирования весьма перспективны в потенциальных кедровниках.

Рубками переформирования следует признать и рубки в хвойно-лиственных молодняках в лесах эксплуатационного значения, когда интенсивной вырубкой второстепенных пород за 1–2 приема можно сформировать хвойное насаждение.

Ландшафтные рубки

Ландшафтные рубки, или рубки формирования ландшафта, – это рубки ухода в лесах рекреационного назначения, направленные на формирование лесопарковых ландшафтов и повышение их эстетической, оздоровительной ценности и устойчивости.

В зависимости от рекреационной нагрузки лесные участки могут (при необходимости) разделяться на две части. Первая – зона регулярного массового отдыха с высокой рекреационной нагрузкой, вторая – зона со слабой посещаемостью и соответственно с незначительной рекреационной нагрузкой. На зоны массового отдыха, как

правило, составляются индивидуальные проекты рубок ухода (ландшафтных рубок). В зоне со слабой посещаемостью проводятся обычные рубки ухода, а также рубки переформирования и обновления слабой и умеренной интенсивности с формированием преимущественно насаждений закрытого типа ландшафта.

Ландшафтные рубки ухода проводятся с целью сохранения и повышения устойчивости насаждений к рекреационным нагрузкам и неблагоприятным природным факторам, повышения эстетической и оздоровительной ценности лесов. Это достигается оптимальным сочетанием определенных типов ландшафтов с формированием соответствующих структур насаждений и с элементами благоустройства территории. В зависимости от условий нормативы ландшафтных рубок могут колебаться в широких пределах, однако в целом этими рубками обычно формируют три типа ландшафта: закрытый (полнота 0,6–1,0), полуоткрытый (полнота 0,3–0,5) и открытый (безлесные пространства, используемые для проведения зрелищных мероприятий, спортивных состязаний, выставок, игр, стоянок транспорта и др.). Закрытые и полуоткрытые типы ландшафта создаются на основе местных деревьев и кустарников, наиболее полно отвечающих условиям местопроизрастания и достаточно устойчивых к рекреационным нагрузкам, в необходимых случаях проводится уплотнение (повышение густоты) насаждений путем введения в них культур. В лесах рассматриваемых категорий защитности закрытый тип ландшафта является преобладающим (табл. 7). Чем южнее местность, т.е. летом теплее, тем выше доля закрытых ландшафтов.

Таблица 7

Примерное соотношение типов ландшафта в рекреационных лесах,
% от площади объекта

Лесорастительный таксон	Тип ландшафта		
	закрытый	полуоткры- тый	открытый
Северная и средняя подзоны тайги	55	25	20
Подзона южной тайги и зона смешанных лесов	65	20	15
Лесостепная и степная зоны	80	15	5

При разработке индивидуальных проектов устройства зон отдыха сначала выявляются сложившиеся места отдыха и направления потоков отдыхающих (туристические маршруты), где и намечаются

открытые типы ландшафтов с основными работами по благоустройству территории. При недостаточной площади естественных полян формирование открытого ландшафта проводится сплошной рубкой с оставлением одиночных деревьев или без них. Границы полян могут быть различной конфигурации, однако общая площадь одной поляны, как правило, не должна превышать 0,5 га.

Открытый тип ландшафта в основном окаймляет полуоткрытые типы ландшафта, которые формируются на участках с хорошо дренированными почвами методом равномерной или групповой выборки деревьев из насаждений с полнотой 0,6 и выше. При последнем способе полуоткрытый ландшафт формируется с куртинным размещением деревьев. Основу куртин желательно создавать из оригинальных выделяющихся по форме ствола или крон деревьев.

В молодняках полуоткрытый тип ландшафта возможно сформировать за один прием рубки. В насаждениях более старших возрастов параметры по густоте и структуре могут достигаться рубками переформирования или обновления слабой и умеренной интенсивности. Полуоткрытый тип ландшафта методом равномерной выборки деревьев формируется в основном из простых одновозрастных насаждений, а методом групповой выборки – из сложных и разновозрастных. В насаждениях с недостаточно дренированными почвами полуоткрытый тип ландшафта обычно не формируется, поскольку он слабо посещается отдыхающими.

Ландшафтные рубки при создании закрытого типа ландшафта намечаются при полноте насаждений 0,8 и более. В целях повышения их устойчивости к рекреационным нагрузкам в этом типе ландшафта формируются смешанные или сложные древостои, а в условиях, где могут произрастать только чистые одновозрастные насаждения, – разновозрастные древостои. Кроме обычных видов рубок ухода, это достигается рубками переформирования и обновления.

При формировании состава древостоев выделяют главные и сопутствующие породы. Главные породы должны составлять не менее 50–70 % количества деревьев в древостое. К главным относятся основные лесообразующие породы данного лесорастительного таксона, обладающие высокими эстетическими и гигиеническими свойствами: сосна, кедр, лиственница, ель, пихта, дуб, бук, липа, береза, вяз; сопутствующими породами являются осина, ольха, рябина, ива. Для формирования насаждений и их опушек могут использоваться подлесочные породы.

К лучшим деревьям относятся, как правило, деревья главной породы в основном I–II классов роста, проявляющие достаточную устойчивость к рекреационным нагрузкам. В открытых и полукрытых ландшафтах к лучшим могут быть отнесены деревья с неправильной и причудливой формой ствола, многовершинные, деревья со своеобразной формой крон, плакучие, пестролистные, разрезнолистные и т.п. Однако основная масса лучших деревьев в насаждении должна быть с хорошей формой ствола и кроны. Лучшие деревья могут быть расположены в первом и втором ярусах древостоя. К вспомогательным относятся здоровые деревья, способствующие своим участием росту лучших деревьев и обеспечивающие вместе с ними формирование красочного ландшафта. К нежелательным, подлежащим удалению из насаждения деревьям относят сухостойные, зараженные вредителями и болезнями, с механическими повреждениями, мешающие росту лучших, некрасивые по форме ствола и кроны, а также нарушающие структуру ландшафта. Деревья с дуплами для гнездования птиц в любом случае рубке не подлежат. При отборе деревьев и кустарников для оставления необходимо учитывать их фитонцидную способность, демпферные (противошумовые) свойства, пылеулавливающие возможности, газоустойчивость и т.п. Особенно это важно в условиях высокой концентрации каких-либо отрицательно действующих антропогенных экологических факторов.

В чистых хвойных насаждениях ландшафтные рубки проводятся практически в течение всего года. В лиственных и лиственно-хвойных древостоях их необходимо проводить в летний период, когда проявляются все декоративные особенности насаждений и отдельных деревьев. Механизированные рубки весной и осенью, а также в летний период при сильном увлажнении почвы после дождей проводить не следует, поскольку при этом легко разрушаются почва и нижние ярусы растительности и резко снижается рекреационная ценность участка.

Ландшафтные рубки – наиболее сложные для проведения по сравнению с рубками ухода в лесах иного целевого назначения. Они используют почти весь арсенал видов рубок одновременно: основные виды (осветление, прочистку, прореживание, проходную рубку) и специальные виды (уход за подлеском, уход за опушками, выборочные санитарные рубки, рубки переформирования, рубки обновления). Порой лесоводственные ландшафтные рубки переходят в мероприятия ландшафтно-архитектурного и декоративного содержания, что

требует специальных знаний со стороны исполнителей, в частности, знаний по ландшафтной архитектуре.

Рубки реконструкции

Рубки реконструкции – специализированный вид рубок ухода, направленные на коренное преобразование структуры насаждений и обеспечивающие восстановление утраченной или значительное повышение существующей их продуктивности.

Рубки реконструкции проводятся в малоценных насаждениях, не подлежащих проведению рубок спелых и перестойных лесных насаждений и сплошным санитарным рубкам. В задачу рубок входит обеспечение удаления малоценных элементов указанных насаждений и подготовка условий для проведения реконструктивных лесовосстановительных мероприятий.

Основная цель реконструкции – замена малоценного насаждения хозяйственно ценными. Как правило, рубки реконструкции сочетаются с созданием лесных культур, поскольку малоценные насаждения формируются обычно в условиях, где целевое естественное возобновление леса невозможно или существенно затруднено.

В эксплуатационных лесах рубки реконструкции проводятся с целью замены малопродуктивных и низкокачественных древостоев (низкополнотные, неудовлетворительного состава, низкотоварные) древостоями ценных пород. В защитных лесах объектом рубок реконструкции являются насаждения, утрачивающие свои средообразующие, водоохранные, санитарно-гигиенические, оздоровительные и иные полезные функции.

Рубки реконструкции не проводятся в лесных насаждениях, произрастающих на склонах крутизной более 20° , а также в лесах, произрастающих в лесотундровой зоне и в нерестовых полосах лесов.

Рубки реконструкции лесных насаждений осуществляются путем полной (сплошной), частичной, а также неполной вырубке материнского древостоя за один или несколько приемов с искусственным или комбинированным лесовосстановлением.

В эксплуатационных средневозрастных, приспевающих, спелых и перестойных малоценных лесных насаждениях организационно-технические показатели лесосек рубок реконструкции устанавливаются в соответствии с нормами сплошных рубок лесных насаждений мягколиственных пород.

При проведении рубок реконструкции в молодняках площадь лесосек не ограничивается при обязательном проведении лесовосстановительных мероприятий в течение одного года после рубки.

В защитных лесах применяются рубки многоприемной, несплошной и неполной реконструкции. При этом площадь участков одноприемной реконструкции не должна превышать 5 га, а при 2-...3-приемной – 10 га. Кроме того, площадь лесосеки не должна быть более $1/2$ реконструируемого участка, расположенного среди лесных насаждений, при ширине лесосеки не более 100 м и протяженности не более $1/3$ реконструируемого участка.

Если реконструируемый участок примыкает к не покрытым лесной растительностью землям, участкам, планируемым в ближайшие 5 лет в сплошную рубку, или расположен на склонах крутизной свыше 6^0 , площадь лесосек рубок реконструкции устанавливается не более 3 га.

Проведение каждой последующей рубки реконструкции допускается только после того, как на примыкающем участке произошло формирование лесного насаждения ценных пород, т.е. площадь можно отнести к покрытой лесной растительностью.

Если участок, требующий рекультивации, расположен среди ценных лесных насаждений, а его площадь превышает максимально допустимую площадь лесосеки рубок реконструкции, в эксплуатационных лесах – 5 га, в защитных – 3 га, не более чем в 1,5 раза, он может назначаться в рубку полностью.

В больших по площади выделах или группе выделов насаждений, требующих реконструкции, закладывается 2 и более лесосеки рубок реконструкции с таким расчетом, чтобы расстояние между ними в любом направлении превышало в 2-3 раза максимально допустимую ширину лесосеки.

В горных лесах при крутизне склонов до 20^0 предельная площадь лесосек рубок реконструкции в 1,5 раза меньше таковой в равнинных лесах.

На участках овражно-балочных систем предельная площадь лесосек рубок реконструкции в 1,5 раза меньше, чем в равнинных лесах на склонах крутизной более 20^0 . При этом протяженность участка сплошной рубки вдоль склона не должна превышать $1/2$ его протяженности.

Рубки сохранения лесных насаждений

Рубки сохранения лесных насаждений в научной литературе ранее не описывались и впервые упоминаются в «Правилах ухода за лесами» (2017). Данные рубки проводятся в спелых и перестойных древостоях с целью сохранения и поддержания их в состоянии эффективного выполнения целевых функций, накопления качественной древесины и увеличения плодоношения.

Рубки сохранения лесных насаждений проводятся очень слабой и слабой интенсивности (до 15 % по запасу) путем удаления деревьев неудовлетворительного санитарного состояния, других нежелательных деревьев, оказывающих отрицательное влияние на лучшие, перспективные деревья. Период повторяемости рубки не менее 10 лет. Рубки сохранения лесных насаждений должны проводиться по нормативам, указанным в лесохозяйственном регламенте лесничества (лесопарка) для территории лесного района.

Рубки единичных деревьев

Единичные деревья, в том числе семенные деревья и их биогруппы, после выполнения ими целевых функций вырубаются в процессе проведения осветления и прочисток. Если указанные виды рубок не проводились или по каким-то причинам в ходе их проведения единичные деревья не удалены, рубка единичных деревьев выполняется как отдельное мероприятие.

При вырубке единичных деревьев в процессе осветлений и (или) прочисток запас древесины этих деревьев при определении интенсивности рубок не учитывается.

Особенно важно при валке и трелевке единичных деревьев обеспечить сохранность сформировавшегося молодняка.

Санитарная рубка

Санитарные рубки могут быть выборочными или сплошными. Проводятся они по мере потребности в лесах любого возраста и назначения. К рубкам ухода относится только санитарная выборочная рубка. Эта рубка наряду с оздоровлением насаждений обеспечивает повышение устойчивости и качества древостоев. Общий объем ее в стране по площади составляет в год до 2 млн га с заготовкой до 20 млн м³ древесины.

Сплошная санитарная рубка проводится в горельниках, ветровальниках, шелкопрядниках, в насаждениях, подтопленных атмосферными и грунтовыми водами.

В насаждениях, где регулярно проводятся рубки ухода, места санитарной рубки нет, поскольку первые выполняют и задачи санитарных рубок. Санитарная выборочная рубка назначается в тех насаждениях, где в ней есть потребность. Этой рубке подлежат деревья суховершинные, сухостойные, буреломные и ветровальные, снеголовые, с механическими и биологическими повреждениями до степени отмирания (например, в результате проведения предыдущих приемов рубок ухода и санитарных рубок), изогнутые снегом и ожеледью, заселенные вторичными вредителями (короедами, усачами, златками), пораженные грибными болезнями (серянкой, сосновой и корневой губками, раковыми заболеваниями). Интенсивность рубки определяется состоянием древостоя, однако его полнота после одного приема рубки в сосняках не может быть менее 0,5, а в ельниках и пихтарниках – менее 0,6. Если по состоянию требуется более высокая интенсивность рубки, тогда вырубает только те деревья, которые из-за особой опасности (зараженные грибными болезнями, заселенные вторичными вредителями, ветроломные и т.п.) не могут быть оставлены до ближайшего приема рубки ухода или санитарной рубки.

Санитарные рубки назначаются только после обследования насаждения специальной комиссией с участием инженера-лесопатолога. В каждом выделе закладывается пробная площадь с распределением при перечете всех деревьев по категориям санитарного состояния. В насаждениях с участием лиственных пород в составе древостоев обследования проводятся только в вегетационный период, когда деревья находятся в облиственном состоянии. Последнее объясняется тем, что основным показателем санитарного состояния является состояние ассимиляционного аппарата.

Санитарные рубки назначаются в том случае, когда величина текущего отпада превышает естественный отпад в насаждениях аналогичного состава и возраста в данных лесорастительных условиях, установленный по таблицам хода роста. В том случае, если доля деревьев первых трех классов санитарного состояния не обеспечивает устойчивость насаждений, назначаются сплошные санитарные рубки. Если же после выборки больных, ветровальных, сухостойных и других нежелательных по санитарному состоянию деревьев оставленные на доращивание деревья I–III категорий санитарного состояния способны сохранить устойчивость, назначаются выборочные санитарные

рубки. О месте проведения как сплошных, так и выборочных санитарных рубок не позднее чем за 20 дней до начала их выполнения выставляется информация на сайте органа исполнительной власти субъекта РФ.

При назначении и проведении санитарной выборочной рубки необходимо учитывать биологию насекомых-вредителей. Нельзя рубки проводить в те сроки, которые вместо санитарного оздоровления лесов повлекут за собой массовое размножение вредителей.

Санитарная выборочная рубка широко применяется в лесах всех категорий защитности. Целесообразна она и в лесах, подверженных влиянию аэропромвыбросов.

Обрезка сучьев и ветвей

По данным А. В. Давыдова (1971), в России обрезка сучьев и ветвей в промышленных масштабах уже проводилась более 250 лет назад. Очищались деревья в корабельных дубовых лесах по указанию Петра 1. Продолжались эти работы и позже, вплоть до настоящего времени.

Важнейшим пороком, снижающим качество древесины, является ее суковатость. Обрезка сучьев и ветвей позволяет формировать полнодревесные стволы и выращивать высокосортную крупномерную древесину. Бессучковая древесина на мировом рынке ценится в несколько раз дороже, чем древесина той же породы, но с пороком в виде большого количества крупных по диаметру сучьев. Обрезкой живых ветвей достигается увеличение эффективности фотосинтеза деревьев, поскольку удаляются ветви, на которых теневая и полутеневая хвоя фотосинтезирует или с нулевым балансом (фотосинтез-дыхание), или даже с отрицательным. Этим мероприятием снижается пожарная опасность в древостоях, в них облегчаются проведение основных видов рубок ухода и внесение удобрений. У деревьев мягколиственных пород предотвращается образование внутренних гнилей, у дикоплодных пород (в том числе у кедра) повышается плодоношение. В лесных полосах различного назначения с помощью этого мероприятия формируются их ажурность и продуваемость. Обрезка сучьев и ветвей, кроме того, дает экономические преимущества при использовании сырья на бумагу, обусловленные меньшим отрицательным влиянием сучьев на оборудование, расходом химикатов, что в конечном счете обеспечивает повышение производительности машин и труда.

Вокруг населенных пунктов обрезка нижних ветвей у деревьев хвойных пород позволяет создать эффективные противопожарные барьеры, способные в сочетании с минерализованными полосами остановить даже верховой пожар.

В рекреационных насаждениях обрезка может проводиться как элемент формирования рекреационного ландшафта. При проведении обрезки сучьев в молодняках следует учитывать, что высота обрезки не должна превышать половины общей высоты дерева, у тополя – одной трети.

Процесс естественной очистки стволов от сучьев состоит из фазы отмирания ветвей и фазы отпада от ствола мертвых сучьев. Первая фаза наступает вскоре после смыкания древостоев и протекает энергично снизу вверх по кроне. Вторая фаза протекает длительное время. Сучья ели разлагаются и отпадают в три раза медленнее, чем сучья сосны. Период времени, необходимый для разложения и отпада сучьев диаметром 2 см, составляет для сосны 20, для ели – 60–70 лет, поэтому обрезку сучьев и ветвей нужно начинать в молодняках. Между прочим, А. В. Давыдов обратил внимание на то, что деревья, формируемые из угнетенного тонкомера и подроста, характеризуются сильной суковатостью, что объясняется сближенностью мутовок и развитием в последующем при благоприятных условиях больших диаметров у сучьев. Последнее обстоятельство вызывает сомнение в целесообразности сохранения подроста и тонкомера в расчете на возобновление вырубок, если они под пологом подверглись значительному угнетению.

Для обеспечения естественного очищения деревьев от сучьев и ветвей, а также предотвращения разрастания ветвей древостои надлежит поддерживать в соответствующей густоте, обусловленной породой, возрастом древостоя, типом леса. Из хвойных пород лучше переносит обрезку лиственница, из лиственных – дуб, бук, граб, липа, тополь.

Первую обрезку сучьев и ветвей С. Н. Сеннов (2008) рекомендует проводить одновременно с первым прореживанием в возрасте 20–30 лет, что обеспечит быстрое застание срезов. Удалять живые ветви рекомендуется не более чем на 1/3 протяженности живой кроны. При повторном прореживании высоту очищенной части стволов можно довести до 6 м. Одновременное внесение удобрений позволяет поддерживать активный текущий прирост деревьев. А. С. Тихонов и С. С. Зябченко (1990) рекомендуют начинать обрезку сучьев и ветвей

у большинства пород с 15–30, а у быстрорастущих пород – с 6–10 лет, пока диаметр стволов не превысил 7–12 см. Максимальный возраст древостоев при обрезке сучьев и ветвей, после которого это мероприятие эффекта не дает, у сосны, например, 60 лет. У медленнорастущих и темнохвойных пород этот возраст на 10–20 лет больше.

Обрезкой на 1 га охватывается 400–700 деревьев будущего, относящихся к I и II классам Крафта. Повторяют обрезку при прореживании через 4–10 лет (у быстрорастущих пород – через 2 или 3 года), не допуская толщины сучьев более 3–4 см (для быстрорастущих пород – 6–7 см) и естественного отмирания нижних ветвей.

Лучшее время для обрезки сучьев и ветвей – поздняя зима и ранняя весна до начала сокодвижения. Однако для пород с ранним началом сокодвижения (береза, тополь и др.) обрезку сучьев и ветвей следует выполнять в июне, а у сосны это можно делать и поздней осенью в целях уменьшения у нее истечения живицы, вызывающей образование вздутий при зарастании ран. Обрезку сучьев и ветвей в конце лета и осенью вести опасно, поскольку в это время происходит рассеивание грибных спор, что повышает вероятность заражения ран деревьев грибами.

Обрезка сучьев и ветвей осуществляется ранцевым мотоагрегатом ОВ-1. В качестве рабочего органа используется пильный диск диаметром 160 мм, закрепленный на гибком валу. Этим мотоагрегатом можно очищать стволы только до высоты 2 м. Производительность его (400–500 деревьев за смену) почти в два раза выше производительности при работе ручными инструментами. Для обрезки сучьев и ветвей на большой высоте можно применять приставные лестницы. Известны зарубежные штанговые мотоинструменты, позволяющие вести обрезку ветвей до высоты 10–12 м.

В значительных объемах обрезку сучьев и ветвей осуществляют в Южной Африке, Новой Зеландии, Австралии, Европе, в частности в Германии. Наиболее широкое применение обрезка в настоящее время находит при плантационном выращивании тополя в Италии, Югославии, Венгрии и Румынии. В нашей стране обрезка сучьев и ветвей имеет небольшие масштабы и проводится в особо ценных древостоях. Это объясняется тем, что мероприятие очень трудоемкое, а хороших механизированных агрегатов, позволяющих выполнять обрезку на значительную (до 10–12 м) высоту с высокой производительностью, нет.

Уход за подлеском

Подлесок в зависимости от густоты, возраста и интенсивности роста оказывает положительное или отрицательное влияние в насаждении. Положительное влияние подлеска состоит в защите почвы от иссушения, задернения, в предохранении ее от эрозии, в защите всходов и самосева ценных древесных пород от критических положительных и отрицательных температур. Однако, имея сильное развитие, подлесок заглушает ценные породы как на стадии возобновления, в том числе и под пологом леса, так и в сформировавшихся молодняках, что ведет к снижению прироста древостоев.

В зависимости от степени и вида влияния на другие компоненты насаждения подлесок или изреживается, или вырубается полностью. Цель ухода заключается в том, чтобы создать боковое отенение ценным породам, в частности дубу. В этом случае новая вегетативная генерация подлеска будет выполнять роль подгона для подроста ценных пород. По мере перехода обновленного подлеска вновь в верхний полог молодняка уход следует повторить.

В таежных условиях в формировании подроста и молодняков на сплошных вырубках принимают участие подлесочные породы, такие, как черемуха, ива, липа и др. Они имеют мощное развитие и оказывают еще более глубокое конкурирующее влияние на подрост ценных пород, чем мягколиственные лесообразующие породы. Это особенно проявляется, например, в условиях подзон южной тайги и в зоне смешанных лесов. После вырубки подлеска он, выполняя почвозащитную роль, если и не способствует росту ценных пород, то и не создает им большой конкуренции.

Другая цель ухода за подлеском – это его омоложение. Такое мероприятие, видимо, будет полезным в отношении плодово-ягодных подлесочных пород. С одной стороны, всегда будет обеспечен достаточно высокий урожай плодов и ягод, с другой, сохранены и усилены почвозащитные, водоохранные и другие средообразующие функции. Такое мероприятие весьма полезно в различного рода защитных лесах, в частности полезащитных и придорожных полосах, в березовых колках лесостепной зоны и т.п.

Рубка подлеска по возможности совмещается с очередным уходом за древостоем. Кустарник обычно срубается на высоте 5–10 см от шейки корня, в дубовых молодняках – на высоте, обеспечивающей боковое затенение деревьям дуба.

Уход за подлеском проводится осенью или рано весной. На участках, где кустарники имеют большое противоэрозионное значение (на склонах оврагов, в частности) или обеспечивают благоприятные условия для фауны, их омоложение должно проводиться путем неравномерной рубки полосами или площадками с повторением через 3–5 лет.

По возможности уход за подлеском совмещается с очередным приемом основных видов рубок ухода.

Уход за опушками

Опушки по границам с не покрытыми лесом землями, как правило, должны быть «закрытыми», т. е. образующие их деревья должны иметь низко опущенные кроны. С этой целью в молодняках опушечная полоса разреживается до полноты 0,4–0,5. В последующем рубки сводятся только к уборке сухостоя. Кроме того, сильно разреженные опушки позволяют формировать древостои, устойчивые против ветра и снега. Рекомендуется на границах леса с большими безлесными пространствами (сельскохозяйственные поля, например) ширина опушечной полосы 20–25 м, с небольшими участками (прогалины, водоемы, дороги, коллективные сады, ЛЭП и др.) – 5–10 м.

В опушках хвойных и твердолиственных насаждений вдоль железных и автомобильных дорог, а также в опушках насаждений, прилегающих к сельскохозяйственным угодьям, особенно к полям, где оставляется стерня или солома, проводится удаление на деревьях с низко опущенными кронами нижних сучьев и ветвей для предупреждения пожаров в лесу.

В формируемых опушках может быть допущена более высокая доля участия в насаждениях второстепенных, лиственных пород, в частности березы, для повышения устойчивости насаждений против ветра и пожаров.

Насаждения опушек следует формировать с вертикальной сомкнутостью. Однако для предотвращения возможного перехода низового пожара в верховой в качестве «заполнителя» нижних ярусов следует использовать лиственный подлесок естественного происхождения или сформированный искусственно.

По окончании формирования лесных насаждений на опушках в них должны проводиться только рубки сохранения насаждений и при необходимости санитарные рубки.

Контрольные вопросы и задания

1. Перечислите основные виды рубок ухода.
2. Чем отличаются основные виды рубок ухода от специализированных?
3. В каком возрасте и с какой целью проводятся осветления?
4. Какую цель преследуют прочистки?
5. Какую лесоводственную цель преследуют прореживания?
6. Какие деревья оставляются на доращивание при проведении прореживаний?
7. Какую лесоводственную цель преследуют проходные рубки?
8. Почему проходные рубки заканчиваются за класс возраста до возраста спелости древостоя?
9. Чем отличаются специализированные виды рубок ухода от основных?
10. Перечислите специализированные виды рубок ухода.
11. Какова цель рубок обновления и специфика проведения их в различных насаждениях?
12. Какие цели преследуют рубки переформирования?
13. Изложите специфику проведения рубок переформирования в хвойных и мягколиственных насаждениях.
14. В каких насаждениях и с какой целью проводятся ландшафтные рубки?
15. Какие типы ландшафтов в рекреационных лесах вы знаете?
16. Изложите специфику отбора деревьев при ландшафтных рубках.
17. С какой целью проводятся рубки реконструкции и в каких насаждениях они проводятся?
18. Что вы знаете о рубках сохранения лесных насаждений?
19. С какой целью и когда проводится уборка единичных деревьев?
20. Какие виды санитарных рубок вы знаете?
21. Что является основанием для проведения санитарных рубок?
22. В чем заключается эффект от обрезки сучьев и ветвей?
23. В какие сроки лучше проводить обрезку сучьев и ветвей?
24. Каковы цели, преследуемые при уходе за подлеском?
25. С какой целью осуществляется уход за опушками?

23. Методы рубок ухода

23.1. Классификация методов

Метод рубок ухода – это принцип отбора деревьев в рубку и для дальнейшего выращивания. В основу отбора кладутся биологические и хозяйственные признаки и свойства деревьев, а также их положение в древесном пологе и размещение на площади.

Методов рубок ухода довольно много. Только В. Г. Нестеров (1961) дает описание более 30 методов и групп методов. В. Г. Атрохин и И. К. Иевинь (1985) перечисляют 17 методов: низовой, верховой, комбинированный, омолаживания, освобождения, коридорный, полосный, групповой (куртинный), линейный, линейно-селекционный, комплексные рубки, ландшафтные рубки, рубки ухода в молодняках из предварительного возобновления, рубки ухода повышенной интенсивности, рубки ухода с отметкой деревьев будущего, санитарные рубки, химические методы. На наш взгляд, не все перечисленное имеет отношение к методам. Сюда включены виды рубок (комплексные, ландшафтные, санитарные, рубки обновления и омоложения), способы рубок (полосный, групповой, линейный и др.), рубки ухода с отметкой деревьев будущего (могут проводиться при использовании любого метода рубок ухода), рубки ухода повышенной интенсивности (имеют отношение не к методу, а к интенсивности рубок). Таким образом, из 17 перечисленных методов таковыми можно признать едва ли половину.

В нашей стране издавна наиболее широко применяются низовой, верховой и комбинированный методы. На основе последних научных достижений необходимо признать право на существование селекционного метода. Три первых метода в основном базируются на использовании общебиологического закона борьбы за существование, селекционный метод основан на общебиологическом законе внутривидовой изменчивости. Первые три метода предполагают расчленение древостоев на совокупности деревьев по их хозяйственной ценности и биолого-лесоводственной роли. Среди деревьев выделяются лучшие, вспомогательные (полезные) и нежелательные – подлежащие удалению.

Лучшие деревья – деревья преимущественно главных пород I, II и III классов роста (по Крафту), которые по своему состоянию, качеству и форме ствола отвечают хозяйственным целям. Это здоровые, полновозрастные, прямоствольные, с достаточным очищением от вет-

вей, с хорошо сформированными кронами деревья; они должны иметь хорошее укоренение и предпочтительно семенное происхождение. В сложных насаждениях такие деревья могут находиться во втором и других ярусах.

Вспомогательные деревья – деревья, способствующие росту и повышению качества лучших деревьев, выполняющие почвозащитные и почвоулучшающие функции. Они могут находиться в любой части полога, но преимущественно в подчиненной, или образовывать второй ярус.

Нежелательные деревья – деревья, не отвечающие хозяйственным целям и отрицательно влияющие на рост и состояние лучших и вспомогательных деревьев:

а) мешающие росту и формированию крон отобранных лучших и вспомогательных деревьев (охлестывающие их, затеняющие, зажимающие и т.п.);

б) неудовлетворительного состояния (сухостойные, буреломные, снеголомные, отмирающие, пораженные грибными заболеваниями и вредителями, сильно поврежденные животными);

в) с неудовлетворительным качеством ствола и кроны (искривленные, с крупными пасынками, с сильно разросшейся, низко опущенной кроной и большим сбегом – типа «волк»), если эти деревья не проявляют полезной роли в насаждении и их вырубка не образует больших просветов;

г) примесь нежелательных пород, если она мешает росту лучших и вспомогательных деревьев и вырубка их (нежелательных) не ведет к расстройству насаждения.

Деревья, подлежащие удалению, могут быть всех классов роста и находиться в любых частях древостоев.

Предложенная классификация претендует на повсеместное применение в лесах любого целевого назначения. Однако отбор деревьев при рубках ухода с помощью этой классификации обуславливает шаблонность работ. Если эта классификация безусловно применима в эксплуатационных и в определенной мере в водоохранных лесах, то в лесах защитных, рекреационных, зон аэропромвыбросов она не всегда подходит. В этих условиях нужны иные классификации. Например, деревья с широкой кроной в эксплуатационных лесах нежелательны, а в дикоплодных (в частности орехопромысловых, в том числе кедровниках), наоборот, они дадут наибольший эффект. Такие деревья будут более декоративными в лесах рекреационного назначения.

23.2. Наиболее часто используемые методы

Низовой (старонемецкий) метод

В процессе роста древостоев на основе борьбы за существование происходит дифференциация деревьев по размерам и положению в пологе. Отставшие в росте и ослабленные деревья, находящиеся в нижней части полога, систематически уходят в отпад. От появления густого возобновления до возраста рубки спелых и перестойных лесных насаждений в отпад уходит до 99 % деревьев. Рубка низовым методом позволяет при удалении отставших в росте деревьев V и частично IV классов по классификации Крафта использовать древесину и очищать лес от деревьев слабых, носителей болезней и предрасположенных к заселению вредителями. Одновременно решаются задачи увеличения площади питания остающихся деревьев и ослабления внутри- и межвидовой конкуренции между ними. При уходе могут быть вырублены отдельные деревья из верхнего полога по причинам их болезни или больших морфологических дефектов (деревья типа «волк»).

Низовой метод применим в чистых древостоях, в частности, сосны и ели. При данном методе полог древостоя больших изменений не претерпевает, он остается той же сомкнутости, лишь его глубина и ассимиляционный аппарат несколько уменьшаются. Полнота снижается незначительно.

Известно, что естественное развитие древостоев обуславливает формирование деревьев, распределение диаметров которых аппроксимируется нормальной кривой или кривой, близкой к нормальной. Рубка деревьев по низовому методу изменяет кривую распределения в сторону увеличения доли крупных деревьев. Сдвиг в структуре древостоев хотя и не ведет к большим изменениям в лесорастительной среде, однако в определенной мере ослабляет устойчивость насаждения в экосистемном (биогеоценотическом) отношении. В лесоводственном значении низовой метод сокращает возраст технической спелости древостоев.

Низовой метод, кроме чистых сосняков и ельников, применим в дубравах, где сильное разреживание другими методами может привести к возникновению «ивановых» побегов, а также в дубравах, произрастающих на солонцеватых почвах. Целесообразен он и в горных условиях для всех лесных формаций с целью предотвращения возможного ветровала остающихся после рубки древостоев и нарушения почвозащитных и водоохраных функций насаждений.

Верховой (французский) метод

Верховой метод предполагает рубку деревьев в основном за счет верхней части полога. В рубку включаются в первую очередь крупные деревья второстепенных пород, которые заглушают лучшие деревья – деревья будущего, оставляемые для дальнейшего выращивания. Вырубаются деревья больные, а также с существенными морфолого-техническими изъянами.

Впервые возник верховой метод при рубках ухода в дубовых насаждениях в связи с тем, что дуб нуждается в освобождении вершин деревьев от заглушения и сохранении бокового затенения. Применим этот метод и в лиственно-хвойных насаждениях, в которых хвойные породы угнетаются мягколиственными породами – березой и осинкой.

По сравнению с низовым методом верховой в насаждения вносит более глубокие трансформации как в условия среды, так и в структуру и строение насаждений. Этот метод более активен по вмешательству человека в жизнь леса, поскольку в рубку идут не только обреченные в отпад деревья, но и крупные жизнестойкие деревья с большими конкурентными потенциями. В результате рубки верховым методом снижается полнота древостоев, сохраняется вертикальная сомкнутость, глубина древесного полога остается той же или уменьшается незначительно. Правая ветвь кривой распределения по диаметру оставляемых деревьев, по крайней мере у второстепенных пород, сокращается. Верховой метод дает возможность получения крупномерной древесины задолго до достижения древостоем возраста спелости, однако он отодвигает возраст технической спелости древостоев, слабо снижает их густоту, уменьшает в среднем размеры деревьев. На практике отмечаются случаи, когда под прикрытием верхового метода отбираются в рубку откровенно лучшие в хозяйственном отношении деревья, чего, разумеется, допускать нельзя.

Комбинированный (русский) метод

Комбинированный метод иначе называется русским, поскольку зародился в России. Он описан в литературе еще в XIX в. А. Ф. Рудзким. Над этим методом работали Л. И. Яшнов, Г. Р. Эйтинген, В. П. Тимофеев, М. В. Колпиков и др. В последние десятилетия комбинированный метод получил всестороннее обоснование, хотя некоторые исследователи его существования не признают.

Комбинированный метод включает принципы низового и верхового методов. Применим он в смешанных древостоях, а также в горных условиях и в условиях повышенной ветровальности, поскольку он «ближе к природе». Суть метода заключается в том, что отбор деревьев в рубку ведется в более загущенных биогруппах практически от всех классов роста и ступеней толщины. С одной стороны, этот метод активный, творческий, в отличие от «подневольных» низового и верхового методов, он вносит существенные изменения в лесорастительную среду и структуру древостоев, с другой стороны, сохраняет общую сложившуюся архитектонику и биологические механизмы насаждений, что обеспечивает более полное сохранение их как экосистем и выполняемых ими экологических функций. Кроме того, этот метод формирует более производительные древостои с лучшим качеством древесины.

Рубке подлежат деревья любой породы и любого размера, если они угнетают лучшие деревья главных пород. Из деревьев главных пород удаляют сухостойные, суховершинные, буреломные, отмирающие и больные, а также деревья уродливой формы и с сильно развитой кроной (типа «волк»).

При комбинированном методе рубки интенсивность изреживания более высокая, чем при низовом и верховом методах. При его применении сохраняется вертикальная сомкнутость древесного полога. Вид кривой распределения по диаметру остающихся деревьев по отношению к дорубочной кривой практически не изменяется.

Комбинированный метод ориентирован на применение при прореживаниях и проходных рубках.

Селекционный метод

Известно, что для лесообразующих пород, как и для всех биологических видов, характерна внутривидовая изменчивость. Часть из внутривидовых таксонов-форм обладает лучшими признаками и свойствами по сравнению с другими. Формы отличаются друг от друга по скорости роста, качеству древесины, обилию плодоношения, смолопродуктивности и т.п. Эти признаки и свойства у большинства древесных пород коррелируют с легко различимыми морфологическими особенностями деревьев, такими, как изрезанность и цвет грубой корки, размер и форма крон, угол прикрепления ветвей к стволу, тип их ветвления и т.п.

В практике лесокультурного дела уже широко применяются селекционные методы, основанные на получении потомства от материнских деревьев, имеющих хозяйственно ценные признаки и свойства. Однако подобного эффекта можно достичь немедленно, ведя при рубках ухода отбор деревьев на основе внутривидовой изменчивости.

Высоким уровнем внутривидовой изменчивости отличаются ель европейская, сосна обыкновенная, лиственницы Сукачева и сибирская, березы повислая и пушистая, осина, дуб черешчатый, кедр сибирский и другие породы.

Надежные диагностические признаки для отбора деревьев с целью оставления их на доращивание предложены при проведении проходных рубок. Естественно, эти признаки могут применяться и в более старшевозрастных древостоях, например, при выборочных рубках. Проходные рубки, выполненные на основе использования внутривидовой изменчивости древесных пород, за один прием обеспечивают повышение производительности насаждений по древесной массе на 20–25 %.

Наибольшая хозяйственная эффективность использования внутривидовой изменчивости проявится в древостоях, которые уже ранее были пройдены рубками ухода обычными методами. Из этих древостоев должны быть убраны согласно общим требованиям деревья больные, суховершинные, типа «волк», второстепенных пород и т.п. Таким образом, селекционный метод дополняет три предыдущих метода рубок ухода.

Лесоводственная эффективность селекционного метода рубок ухода признается многими исследователями, а в «Наставление...» (1994) он впервые включен для практического применения.

Коридорный метод А. П. Молчанова

Метод рекомендован для дуба естественного и искусственного происхождения. Коридоры шириной 1 м прокладываются через 3–4 м. В коридорах вокруг каждого дубка с 2–3 лет через 1–2 года убираются травяной покров, подлесок и второстепенные породы, в результате чего образуются «стаканы». По мере увеличения возраста дубков «стаканы» в диаметре расширяются, а затем смыкаются, формируя коридор. При таком методе ухода проявляется принцип «шубы» и обеспечивается защита дубков от заморозков. Производство работ дешевле, чем при основных методах рубок.

Метод «моложения» А. И. Успенского

Этот метод является продолжением коридорного метода ухода А.П.Молчанова. Вызван он необходимостью прочистки межкоридорных полос через 5–10 лет после коридорного ухода за дубом. Суть метода «моложения» заключается в проведении прочисток большой интенсивности с вырубкой большинства, особенно крупных, деревьев мягколиственных пород и частично кустарников с таким расчетом, чтобы окупить расходы по прочистке и омолодить примесь к дубу, вызвав образование новой поросли. При «моложении» убирают деревья I класса по Крафту, большинство деревьев II класса, а также частично деревья IV и V классов и оставляют на корню в случае необходимости прикрытия почвы деревья III, IV классов. Такую рубку повторяют 2–3 раза и ведут до 15–20, а иногда и до 30 лет, вырубая за каждый прием до 10–20 % и более запаса древесины.

Тульский метод прореживания и проходных рубок

Суть метода в том, что в возрасте 40 лет по дубу проводятся прореживания интенсивностью 10 %, затем с 41-го года – проходные рубки интенсивностью 10–40%. В чистых древостоях применяется низовой метод, в смешанных – верховой. Тульский метод рассматривается как 3-й этап в системе ухода за дубом после коридорного метода и метода «моложения».

Проходные рубки Д. М. Кравчинского

Проходные рубки Д. М. Кравчинского применяются в хвойно-лиственных древостоях, предложены они на территории Ленинградской области. Суть их в том, что лиственный ярус в возрасте 25–40 лет вырубается в один или два приема. При 2-приемной рубке за каждый прием вырубается по половине запаса лиственного яруса. Второй прием выполняется через 5–10 лет после первого.

Рубки простора

Рубки проводятся или взамен проходных рубок, или в их дополнение. Они характеризуются высокой выборкой деревьев с доведением сомкнутости крон до 0,5–0,6 с целью выращивания сортиментов крупных диаметров.

Срединный метод

Этот метод предполагает подразделение древостоев на целевую (это лучшие и наиболее крупные деревья, которые всегда будут в верхнем пологе), фоновую (средние деревья) и угнетенную части. Рубки ухода ведутся за счет фоновой («срединной») части. На наш взгляд, этот метод в отдельных случаях может быть применен, но требует более глубокой научной проработки.

Пропорционально-ступенчатый метод

Пропорционально-ступенчатый метод предложен для березняков. Он основывается на том, что для березняков характерна в основном гнездовая и биогрупповая структуры древостоев. Каждое гнездо и биогруппа рассматриваются как объекты самостоятельного ухода. На дальнейшее доращивание оставляются в каждой структуре наилучшие деревья со здоровым, прямым, полнодревесным, хорошо очищенным от сучьев стволом, с жизнеспособной и ажурной кроной. Деревья для рубки отбираются из всех ступеней толщины приблизительно пропорционально их доле участия в сложении древостоев.

В результате рубки пропорционально-ступенчатым методом сохраняется общая структура древостоев, усиливается их вертикальная сомкнутость, кривая распределения деревьев по диаметру остающихся деревьев близка к дорубочной.

Контрольные вопросы и задания

1. Изложите классификацию деревьев при проведении рубок ухода.
2. Какие деревья относятся к нежелательным при проведении рубок ухода?
3. Для каких насаждений наиболее приемлем низовой метод рубок ухода?
4. При каком виде рубок ухода чаще всего применяется верховой метод?
5. Как меняются таксационные показатели древостоя после проведения рубок ухода по верховому методу?
6. В чем суть комбинированного метода, в каких насаждениях он наиболее предпочтителен?

7. Изложите, на каких показателях основывается селекционный метод.
8. Почему селекционный метод можно отнести к очень перспективным?
9. Для каких насаждений предложен коридорный метод А. П. Молчанова?
10. В каких насаждениях и в каком возрасте при рубках ухода применяется метод А. И. Успенского?
11. Для каких насаждений предложены тульский метод прореживания и проходных рубок Д. М. Кравчинского?
12. Чем отличаются рубки простора и срединный метод от комбинированного метода?
13. Для каких насаждений разработан пропорционально-ступенчатый метод?

24. Способы рубок ухода

Способ рубок ухода – это порядок удаления деревьев с лесосеки. Все способы подразделяются на равномерный (селективный, выборочный), регулярные (схематические, геометрические) и комбинированные.

24.1. Равномерный (селективный, выборочный) способ

Равномерный способ рубок ухода наиболее распространен в России и применяется в основном в районах интенсивного ведения лесного хозяйства. Он предполагает индивидуальный отбор деревьев для рубки и оставления на доращивание по соответствующим критериям. Этим способом достигаются равномерное размещение оставляемых деревьев по площади и создание им благоприятных условий почвенного и светового питания. Поскольку отбор целевой, его легко можно перевести на селекционный метод, т.е. отбирать деревья на основе внутривидовой изменчивости, когда визуально четко выделяются диагностические признаки. Равномерный способ применим для всех видов рубок ухода.

Равномерный уход дает более высокие биолого-лесоводственные результаты по сравнению с другими способами и наиболее целесообразен при выращивании высококачественной дре-

весины. Однако это трудоемкий и дорогой метод, что обуславливается сложностью отбора деревьев в рубку и трудностью полной механизации работ.

24.2. Регулярные (схематические, геометрические) способы

Регулярные способы включают линейный, коридорный и полосный. По сравнению с рубкой способом равномерного изреживания регулярные способы рубки менее трудоемки, просты в исполнении и легче поддаются механизации. Совершенно очевидно, что низовой, верховой, комбинированный и селекционный методы рубок ухода могут быть применимы только в вариантах, когда коридоры и полосы вырубается не сплошь и в них ведется подеревный отбор. Регулярные способы не реализуют всех тех положительных биолого-лесоводственных и хозяйственно-экономических потенциалов, которые дают рубки ухода равномерным способом.

Линейный способ. Способ применим в основном в лесных культурах. В них вырубается какой-либо определенный ряд, например, каждый третий, четвертый или иной. Осуществляется способ преимущественно в молодняках, работы легко механизуются.

Коридорный способ. Ширина коридоров 1–4 м, а кулис – в 2–3 раза больше. Применим в смешанных насаждениях. В коридорах деревья вырубается сплошь или проводится их целенаправленный отбор по соответствующим методам и критериям. Способ может применяться как в искусственных, так и в естественных насаждениях. Классическим примером коридорной рубки является метод А. П. Молчанова (в данном случае понятия «способ» и «метод» совпадают).

Коридорный способ получил глубокое научное обоснование и широкое практическое применение в лесах европейского Севера. Использование этого способа здесь обусловлено экстенсивной формой ведения лесного хозяйства, поскольку ограниченные материальные и трудовые ресурсы, слабое развитие дорог и т.п. не позволяют осуществлять рубки ухода равномерным способом. В условиях Севера коридорный способ при расположении коридоров с севера на юг ведет к улучшению теплового режима разреживаемых насаждений. В южных широтах коридоры располагают с запада на восток для использования защитных функций стен леса.

Коридорный способ широко применяется при прочистках в загущенных искусственных насаждениях лесостепной зоны. Вырубленные коридоры в данных насаждениях затем служат технологическими коридорами для трелевки древесины при последующих видах рубок ухода.

Полосный способ. При этом способе ширина полос, в которых осуществляется рубка, в 3–5 раз больше ширины коридоров, а ширина кулис такая же или в 2–4 раза больше. В полосах осуществляется равномерный по площади отбор деревьев. Способ применим в смешанных древостоях и использует верховой и комбинированный методы. Исследованиями на Урале показано, что полосный способ ухода с шириной полос менее 10 м и с широкими кулисами проводить неэффективно. Это связано с тем, что при более узких полосах (5–7 м) не реализуется основная идея способа – обеспечение дополнительным боковым освещением хвойных пород в кулисах, к тому же узкие полосы быстро зарастают мягколиственными породами, и уже через 4–5 лет в них требуется повторный уход.

24.3. Комбинированные способы

Регулярно-равномерный. Способ представляет собой сочетание линейного, коридорного или полосного способов с проведением равномерных (селективных) рубок в кулисах. По существу, этот способ ближе стоит к равномерному, однако интенсивность рубки в схематических элементах более высокая, чем в кулисах. При этом способе реализуются возможности всех методов рубок, а трансформация насаждений рубками более глубокая, следовательно, и эффективность рубок будет выше, чем при регулярных способах. Естественно, интенсивность вырубki древесины в целом с гектара при регулярно-равномерном способе выше таковой при регулярных рубках, соответственно и стоимость работ больше.

Частным примером регулярно-равномерного способа является проведение прочисток в лесных культурах. В междурядьях при этом рубка ухода проводится коридорным способом с использованием катка-осветителя, а в рядах способом равномерной выборки худших деревьев.

Регулярно-куртинный. Способ применяется при групповом и куртинном размещении деревьев главных пород по площади. Рубка

ведется в группах и куртинах, а не сплошь в кулисах. Используются одновременно линейный, коридорный и полосный способы.

24.4. Химический способ

Химический способ основан на применении химических препаратов (арборицидов) для уничтожения нежелательной древесной растительности без вырубki деревьев на основе избирательного действия. Однако избирательность препаратов проявляется только к древесным породам или группам древесных пород, в связи с чем в определенной мере этот способ соответствует методу ухода. Обычно он используется для ухода за смешанными молодняками. При попадании соответствующей дозы препарата на крону деревьев нежелательных пород через некоторое время те полностью отмирают или у них погибает только верхняя часть кроны, чем ослабляются рост деревьев и их конкурентная способность.

При расчете правильной дозы арборицида и оптимальных сроках проведения рубок ухода химическим способом отмирает корневая система нежелательных древесных растений, что исключает появление корневых отпрысков и поросли от пня. Таким образом, отпадает необходимость в проведении частых рубок ухода, что объясняет привлекательность химического способа с экономической точки зрения.

В качестве арборицидов наиболее широко в России применяются отечественные эфиры и соли 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты (в частности, бутиловый эфир 2,4-Д и аминная соль 2,4-Д), а также химикаты зарубежного производства – глифосат (утал, нитосорг), гардоприм, велпар, гарлон, раундап и др. Арборициды используются в виде масляных и водных растворов. В водных растворах используются эфиры и соли при наличии в них эмульгатора, эфиры могут сочетаться также и с дизельным топливом. Арборициды весьма токсичны по отношению к теплокровным животным и человеку, поэтому применение их строго регламентируется условиями техники безопасности. В частности, их применение запрещено в лесах водоохранных зон. Необходимо также исключение или ограничение применения в лесах, активно посещаемых людьми (например, для сбора ягод), запрещение на время захода людей на обработанные участки и др.

Применение арборицидов при уходе за лесом наталкивается на психологический барьер населения и ограничения административного характера. Однако экологичность использования арборицидов можно

обеспечить, заменив площадную обработку ими участков лесного фонда на инъекционное воздействие на конкретные деревья. В последнем случае арборицид наносится или впрыскивается в поранения, нанесенные на стволе дерева, что практически исключает попадание его в окружающую среду. Безусловно, арборициды токсичны. Однако технически правильное использование их в небольших дозах и всего один-два раза за период лесовыращивания (например, за 100 лет) практически вреда не наносит. Это показано многими исследователями как в нашей стране, так и за рубежом (в США, ФРГ, Швеции, Австрии и других странах). В такой густонаселенной стране, как Австрия, площадь ежегодного химухода за молодняками достигает более 20 тыс. га.

Контрольные вопросы и задания

1. Перечислите способы рубок ухода.
2. Назовите достоинства и недостатки равномерного (селективного, выборочного) способа рубок ухода.
3. В чем заключаются достоинства и недостатки регулярных способов рубок ухода?
4. В каких насаждениях применим линейный способ рубок ухода?
5. В чем заключается эффективность комбинированного способа рубок ухода?
6. Изложите принцип химического способа рубок ухода.
7. В чем заключаются достоинства и недостатки химического способа рубок ухода?
8. В каких насаждениях применяется химический способ и где он запрещен?
9. Для каких видов рубок ухода наиболее приемлем равномерный, линейный и химический способы рубок ухода?

25. Организационно-технические параметры (элементы) рубок ухода

Специфика применения видов, методов и способов рубок ухода диктуется лесорастительным или лесохозяйственным таксоном, лесной формацией, группой типов леса (или типом леса), возрастом и структурой древостоев, целевым назначением лесов, видами и глубиной воздействия предшествующих хозяйственных мероприятий.

В связи с этим набором факторов, а также на основе экономических возможностей и определяются конкретные организационно-технические параметры рубок ухода, представляющие собой условия их проведения с целью достижения наибольшей биолого-лесоводственной и хозяйственно-экономической эффективности.

Возраст древостоев первого приема рубки

Наибольший эффект от рубок ухода будет достигнут, если первый прием применяется в соответствии с биологической потребностью насаждения. При раннем проведении приема молодой древостой еще не сформирует свою структуру и биологические механизмы, а полученная древесина (в основном хмыз) не найдет сбыта. Затраты на проведение рубки в этом случае не оправдаются. Проведение первого приема рубки ухода в древостоях сосны моложе 15-летнего возраста в таежных условиях при отсутствии опасности смены пород недопустимо, так как оно приводит к снижению доли поздней древесины и увеличению суковатости деревьев. Запоздание с первым приемом рубки может нанести большой вред ценным породам, так как при отсутствии нужных условий среды у деревьев ускоряется наступление критического периода в росте.

Возраст древостоев для первого приема назначается тем раньше, чем южнее широта местности, светолюбивее порода, гуще древостой, выше доля в нем второстепенных пород, больше различие по высоте деревьев второстепенных и ценных пород, чем плодороднее лесорастительные условия. В дубняках, как известно, рубки ухода следует начинать в возрасте дуба 2–5 лет. В таежных условиях по сосне в смешанных насаждениях первый прием назначается в 15–18, по ели - в 20–30 лет.

Возраст древостоев для проведения первого приема рубки следует определять по состоянию ценных пород в древостое. Главным признаком является темп прироста деревьев по высоте. Стабилизация текущего прироста указывает на необходимость назначения в древостое первого приема рубки. Если прирост снизился, то первый прием рубки уже опоздал.

Интенсивность рубки

Интенсивность рубки – степень изреживания древостоя за один прием, которая рассчитывается по запасу, сумме площадей сечения

деревьев на высоте 1,3 м, сомкнутости полога или количеству деревьев. Согласно «Правилам ухода за лесами» (2017), рубки ухода подразделяются по интенсивности, %: очень слабая – до 10; слабая – 11–20; умеренная – 21–30; умеренно-высокая – 31–40; высокая – 41–50; очень высокая – 51–70; исключительно высокая – 71–90. Интенсивность устанавливается по запасу без учета древесины сухостойных деревьев. В молодняках интенсивность рубок следует учитывать не только по запасу, но и по густоте или только по количеству деревьев. Количество древесины из вырубаемых технологических коридоров включается в интенсивность изреживания.

Назначение интенсивности рубки – очень ответственная задача. Густота оставляемых древостоев должна быть оптимальной для конкретных условий и соответствовать составу и возрасту древостоя. Низкая интенсивность не обеспечит достижения нужного биологического и хозяйственно-экономического эффекта, высокая интенсивность подорвет устойчивость насаждений (гомеостаз), а при проходных рубках, особенно в последний их прием, запас древесины к возрасту спелости может не восстановиться даже до уровня контрольных показателей.

Интенсивность рубки зависит от тех же факторов, что и назначение первого приема. У быстрорастущих и светолюбивых пород интенсивность рубки должна быть выше, она выше и в более южных широтах, в плодородных лесорастительных условиях, в смешанных и сложных древостоях. Естественно, чем выше исходные густота и полнота древостоя, тем более интенсивной должна быть рубка. Интенсивность рубки в нашей стране долгое время была небольшой. В среднем вырубалось в молодняках 5–6 , при прореживании – 18 и при проходных рубках – 25 м³/га. В Латвии же, например, в среднем при прореживании вырубалось 40, при проходных рубках – 50 м³/га. Интенсивность рубок в Свердловской области с 1954 по 1988 гг. показана в табл. 8

Таблица 8

Интенсивность рубок в Свердловской области

Вид рубки	Исходный запас древостоев, м ³ /га	Вырубалось древесины	
		м ³ /га	%
Осветление и прочистка	35	2,9–4,4	8,3–12,6
Прореживание	100	8,6–23,6	8,6–23,6
Проходная рубка	190	19,8–39,9	10,4–21,0

По крайней мере, интенсивность должна составлять в молодняках 15–20, при прореживании 35–40 и при проходной рубке 30–50 м³/га. Для молодняков, особенно смешанных, применимы рубки высокой и даже очень высокой интенсивности. Интенсивность рубки при прореживании должна быть, как правило, умеренной, при проходных рубках – очень слабой и слабой. Современные исследования показали, что интенсивность рубки должна определяться оптимальной густотой оставляемых древостоев в каждый их возрастной период. Такие густоты предложены для многих регионов страны, они лежат в основе целевых программ рубок ухода.

Для ориентировочных прикидок по назначению интенсивности рубок ухода полезно пользоваться показателями сомкнутости крон и полноты древостоев. В чистых насаждениях после проведения осветления и прочисток сомкнутость полога, как правило, не должна быть ниже 0,7, в смешанных молодняках – 0,5–0,6. При уходе за хвойными породами, входящими в состав лиственных молодняков, с целью перевода насаждений в хвойные в условиях тайги (рубки переформирования), а также при уходах за кедром сомкнутость полога может снижаться до 0,3–0,4. В смешанных молодняках при наличии достаточного количества жизнеспособных деревьев хвойных пород в нижней части полога или во втором ярусе верхний полог из мягколиственных пород может изреживаться до сомкнутости 0,3 или убираться полностью.

После проведения прореживаний и проходных рубок в чистых и простых древостоях их полнота не должна быть менее 0,7, а в смешанных и сложных – 0,5–0,6. Независимо от состава древостоев, произрастающих на мелких или влажных почвах, а также в перегущенных древостоях, где есть угроза ветровала, полнота их после рубки не должна быть ниже 0,7.

Повторяемость рубок

Повторяемость рубок связана с их интенсивностью. Чем выше интенсивность рубок предшествующих приемов, тем реже их повторяемость. Целесообразно период повторяемости принять кратным 5 годам. В этом случае для прореживания период повторяемости будет 5, 10 или 15, для проходной рубки соответственно 10, 15 или 20 лет. Для обеспечения выращивания ценных хвойных и особенно твердолиственных насаждений ухода в смешанных молодняках должны проводиться чаще. В зоне тайги повторяемость рубок будет реже, чем в зонах, расположенных южнее; в сложных и смешанных насаждениях рубки проводятся чаще, чем в чистых.

При назначении следующего приема рубки надо руководствоваться состоянием каждого насаждения, а не формальными рекомендациями.

Возраст древостоев последнего приема рубки

Согласно действующим «Правилам...» (2017), проходные рубки ухода заканчиваются не позднее чем за один класс до возраста спелости.

Многочисленными исследованиями установлено, что возраст последнего приема рубки должен быть значительно снижен. Такой вывод базируется на темпах прироста древостоев в зависимости от их возраста. С увеличением возраста древостоев эффективность рубок ухода по повышению прироста снижается, и количество изъятой древесины к возрасту спелости не восстанавливается. В условиях Прибалтики в ельниках с полнотой 1,0 в результате рубок ухода уже в возрасте 60 лет дополнительный прирост не формируется, а в более старшевозрастных древостоях рубки ухода тем более бессмысленны. В 70-...80-летних ельниках Ленинградской области рубки ухода даже интенсивностью 10 % не обеспечивают к возрасту спелости восполнение запаса.

Таким образом, исходя из имеющихся научных данных, последний прием рубки ухода целесообразно проводить в дубняках не позднее 70, сосняках – 65, ельниках – 60, черноольшанниках – 50 и осинниках – 40 лет.

Очередность назначения насаждений в рубку

Различные насаждения в силу разнообразия факторов, обуславливающих назначение рубок ухода, охватываются рубками в определенной последовательности. Установлено 4 группы очередности.

К *первой (I) группе* очередности относятся рубки ухода в молодняках и прореживания в смешанных насаждениях, где деревья главной породы испытывают сильное угнетение второстепенных пород (это обычно насаждения, образованные хвойными и мягколиственными породами или твердолиственными и сопутствующими им породами). К этой же группе относятся выборочные санитарные рубки, связанные с быстрым развитием и распространением опасных болезней и вредителей.

Ко *второй (II) группе* очередности относятся рубки перестройки высокосомкнутых (высокополнотных) хвойно-лиственных насаждений (с сильно угнетенным ярусом хвойных пород под поло-

гом) в хвойные, первые проходные рубки в смешанных насаждениях, где главные породы испытывают угнетение второстепенных, а также первые прореживания в перегущенных чистых насаждениях, дальнейшее оставление которых без ухода может привести к отрицательным последствиям (снеголом, снеговал и др.). К этой группе отнесены также выборочные санитарные рубки, проводимые обычно в особо защитных участках, имеющих рекреационное и санитарно-гигиеническое значение.

К *третьей (III) группе* очередности относятся рубки переформирования лиственно-хвойных насаждений (со слабо угнетенным ярусом хвойных под пологом) в хвойные, а также последние проходные рубки в смешанных насаждениях, где не был проведен необходимый уход на более ранних этапах формирования насаждений.

К *четвертой (IV) группе* очередности относятся последние прореживания и первые проходные рубки в чистых насаждениях (в том числе хвойных с небольшим участием мягколиственных пород, если они не оказывают сильного отрицательного влияния на хвойные), выборочные санитарные рубки в насаждениях, где идет нормальный процесс отпада, а также последние проходные рубки в чистых насаждениях. При наличии потребности во всех других рубках ухода в насаждениях IV группы уход проводить не следует.

Назначение и проведение рубок ухода каждой последующей группы очередности допускается только при условии осуществления рубок предшествующих групп.

В лесах различных категорий защитности, выполняющих водоохранные, защитные, санитарно-гигиенические и оздоровительные функции, рубки ухода имеют соответствующее (по видам) преимущество в очередности по сравнению с рубками ухода в насаждениях других категорий. При других равных условиях рубки ухода назначаются прежде всего в насаждениях высших классов бонитета, а в древостоях V класса бонитета и ниже рубки ухода не проводятся.

Проведение рубок по сезонам года

Эффективность рубок ухода и некоторые особенности последствия их в определенной мере зависят от сезона проведения, что обуславливается главным образом природными условиями.

Осветление и прочистка проводятся, как правило, при облиственном состоянии деревьев в течение всего вегетационного периода. Это облегчает отбор деревьев в рубку. В чистых молодняках с запоздалым изреживанием, когда уже сформировались вытянутые (этиолированные), недостаточно устойчивые к снегу стволы деревьев,

рубки должны быть приурочены к ранней весне. Оставшиеся на корню деревья в течение лета проходят начальный этап адаптации. В хвойных молодняках в целях предупреждения развития болезней рубки целесообразны в поздневесеннее и раннезимнее время (до образования глубокого снежного покрова). Для снижения побегообразовательной способности и устойчивости вегетативных побегов сопутствующих пород наиболее подходящим временем рубок ухода будут середина и вторая половина лета.

Прореживание разумнее проводить до установления глубокого снежного покрова (облегчается проведение работ), а проходные и санитарные выборочные рубки ведутся круглый год. Глубокий снежный покров усложняет проведение работ, однако он способствует сохранению среды, предотвращая или снижая разрушительное воздействие механизмов и машин. Особенно это касается уборки крупномерных деревьев (например, обсеменителей). В хвойных насаждениях, пораженных корневой губкой, все виды рубок ухода целесообразно проводить в период устойчивых отрицательных температур.

При назначении времени рубок в течение года должны учитываться интересы охотничьего хозяйства и различных видов пользования лесом. Вырубка мягколиственных пород под зиму обеспечит зверей дополнительным кормом, а проведение рубок весной и ранним летом нарушит процесс гнездования птиц. Рубки ухода вокруг глухариных токов следует проводить лишь осенью и в первой половине зимы. В зонах промышленного пчеловодства (в радиусе 3 км от пасек) запрещаются рубки ухода в период цветения основных медоносов.

Учитывая большой вред среде, наносимый механизированными рубками, их нельзя назначать при переувлажнении почв (весной, осенью и иногда летом при избытке влаги), особенно это касается слабодренированных местоположений. Кроме того, весной в период сокодвижения увеличивается повреждаемость стволов деревьев, особенно у тонкокорых пород (ель, пихта и др.).

Формы организации работ

Наилучшими формами организации рубок ухода являются поквартальная, блочная и поквартально-блочная.

Поквартальная организация заключается в том, что для проведения работ подбирается квартал или группа кварталов с наличием максимального количества выделов, требующих первоочередных рубок ухода. Квартал рассматривается как единая лесосека. В нем выполняют все виды рубок ухода, создают общую сеть технологических коридоров, на дорогах и просеках устраивают верхние склады. Преимущества

этой формы организации труда в том, что обеспечивается повышение уровня механизации работ и производительности труда, облегчаются технический контроль за проведением работ и руководство ими, возрастает качество рубок. Однако не все участки леса в других кварталах, нуждающихся в рубках ухода, охватываются ими, а в кварталах, где рубки ухода проводятся, нарушается их повторяемость.

При *блочной форме* организации работ территория лесничества делится на несколько блоков, обычно на 10, с той целью, чтобы каждый блок кварталов был охвачен рубками ухода за один год, а вся территория лесничества была бы пройдена рубками за ревизионный период. Размеры блоков устанавливаются с таким расчетом, чтобы обеспечить равномерную ежегодную загрузку технических средств лесничества и рабочей силы и получить определенные объемы и сортиментную структуру вырубаемой древесины в установленные сроки повторяемости рубок. Через каждый блок должна проходить лесовозная дорога. Блочная форма организации работ по сравнению с поквартальной еще в большей степени повышает эффективность рубок ухода. Кроме того, она позволяет обеспечить концентрацию работ, что облегчает подвоз рабочих, организацию их быта, ремонт технических средств, соблюдение повторяемости рубок ухода.

Поквартально-блочная форма организации работ сочетает в себе как поквартальную, так и блочную организации в пределах лесничества.

Автор рекомендаций по приведенной организации рубок ухода В. Г. Атрохин (1985) считает, что на ее базе следует проводить все лесохозяйственные, лесокультурные, лесомелиоративные и другие мероприятия, объединив участки леса по общности условий произрастания и однородности главных древесных пород. Он рекомендует в пределах блоков предусматривать три биологических секции: высших классов бонитета (Ia-I), средних (II-III) и низших (IV и ниже).

Контрольные вопросы и задания

1. От каких показателей зависит возраст древостоя на момент первого приема рубок ухода?
2. В каких насаждениях раньше назначается первый прием рубок ухода: сосняки, ельники, дубняки?
3. Изложите классификацию рубок ухода по интенсивности.
4. Какие показатели определяют интенсивность рубок ухода?
5. Расположите насаждения по величине допустимой интенсивности изреживания: дубняки, березняки, сосняки, ельники.
6. От каких показателей зависит повторяемость рубок ухода?

7. В каких целях последний прием проходных рубок заканчивается за класс возраста до возраста спелости?

8. На какие группы очередности распределяются насаждения, требующие проведения рубок ухода?

9. В какой сезон года проводится осветление, прочистки, прореживания и проходные рубки?

10. Почему проходные рубки лучше проводить в зимний период?

11. Как вы понимаете поквартальную форму организации работ на рубках ухода?

12. Изложите достоинства и недостатки блочной организации труда.

13. В чем суть поквартально-блочной формы организации работ?

14. Изложите основные организационно-технические параметры рубок ухода.

26. Целевые программы рубок ухода

Приведенные выше материалы по нормированию рубок ухода в лесу так или иначе являются генерализованными, даже с учетом особенностей их проведения в лесах различных лесорастительных таксонов, формаций и различного хозяйственного назначения. В действующих «Правилах...» (2017) рекомендуемые режимы рубок ухода весьма схематичны, они обуславливают шаблонность работ. Новейшими исследованиями установлено, что интенсивность рубок, частота повторяемости приемов, начало первого приема не соответствуют ни биологическим потребностям насаждений, ни возможности повышения уровня механизации работ. Доказана необходимость того, что в отличие от существовавшего на протяжении длительного времени принципа рубок ухода «раньше, чаще, слабее» первый прием следует назначать позже, приемы повторять реже, а интенсивности изреживания применять более высокие (принцип «позже, реже, сильнее»). Причем нормативы (программы) изреживания определяются конкретным состоянием группы насаждений или даже отдельного насаждения и хозяйственными установками на выращивание лесов, исходя из их значения и определенной целевой задачи, например, на выращивание какого-либо сортимента; в этом случае программы называются целевыми.

В табл. 9 и 10 для примера приведены целевые программы рубок ухода.

Таблица 9

Нормативы рубок ухода в смешанных сосняках на европейском Севере

Приемы	Сосняк кисличный		Сосняк черничный		Сосняк брусничный		Сосняк долгомошный	
	Возраст проведения уходов, лет	Остается деревьев сосны, тыс. шт./га	Возраст проведения уходов, лет	Остается деревьев сосны, тыс. шт./га	Возраст проведения уходов, лет	Остается деревьев сосны, тыс. шт./га	Возраст проведения уходов, лет	Остается деревьев сосны, тыс. шт./га
Северная подзона тайги								
1	-	-	25	2,8	25	3,0	25	3,2
2	-	-	45	1,3	45	1,6	50	2,0
3	-	-	70	0,7	70	1,0	75	1,2
Средняя подзона тайги								
1	15	2,5	20	2,5	20	2,7	20	3,0
2	35	1,5	40	1,1	40	1,6	45	1,7
3	60	0,8	65	0,6	65	0,9	70	1,0
Южная подзона тайги								
1	15	2,3	15	2,5	15	3,0	20	2,5
2	30	1,3	30	1,4	35	1,8	40	1,5
3	50	0,7	50	0,8	55	1,8	60	0,9

Таблица 10

Программы формирования сосновых насаждений в основных типах леса Среднеуральского лесохозяйственного округа

Возраст древостоя, лет	Средняя высота, м	Показатели насаждений, формируемых рубками ухода			
		Количество деревьев, тыс. шт./га		Сумма площадей сечений, м ² /га	
		Опти- мальн.	Минимальн.	Опти- мальн.	Минимальн.
Сосняк брусничный					
20*	5,5	5,4	4,2	11,2	8,0
30*	8,5	4,2	3,1	15,7	13,5
40	11,0	2,8	2,2	18,6	15,9
50*	13,0	2,2	1,6	22,1	19,1
60	15,0	1,6	1,2	23,9	20,7
70**	17,0	1,2	1,0	27,4	24,0
80	18,5	1,1	0,8	28,5	24,9
Сосняк ягодниковый					
15*	5,0	5,7	4,4	10,4	7,4
20	6,5	5,1	3,9	12,6	9,0
25*	8,5	4,2	3,1	15,8	11,2
30	10,5	3,2	2,4	17,9	15,4
40	13,5	2,1	1,5	21,0	18,0
45*	14,7	1,7	1,3	22,1	18,9
50	16,0	1,4	1,1	24,8	21,5
60	18,0	1,2	0,9	26,5	22,9
65**	19,0	1,1	0,8	27,3	23,6
70	20,0	1,0	0,7	29,9	26,1
80	22,0	0,8	0,6	31,4	27,5
Сосняки разнотравный, липняковый, кисличный					
10*	4,5	5,9	4,5	9,5	6,8
20*	8,5	4,2	3,1	15,7	11,2
30	12,5	2,3	1,8	20,1	17,2
40*	16,0	1,4	1,1	23,2	19,9
50	19,0	1,1	0,8	27,3	23,6
60**	21,5	0,9	0,6	28,3	24,5
70	23,5	0,8	0,6	30,8	26,9
80	25,5	0,7	0,5	31,4	27,5
* Рекомендуемый возраст проведения рубки;					
** Возраст древостоя в период проведения последнего приема рубки.					

Программы охватывают режим рубок ухода от возникновения древостоя до последнего приема перед возрастом спелости. Они дифференцируются по лесорастительным (лесохозяйственным) таксонам и типам леса или группам типов леса и включают следующую систему показателей: начало рубок (первый прием), сроки проведения последующих приемов в конкретные возрастные этапы насаждений и густоту оставляемых на выращивание древостоев после каждого приема. Могут быть дополнительно использованы и любые другие показатели, необходимые для реализации целевых программ рубок ухода, например, количество вырубаемой древесины, ее сортиментная структура, материальные затраты на производство работ и т.п.

Оптимальная густота оставляемых на выращивание древостоев, зависящая от лесорастительного таксона, группы типов леса (или типов леса), состава и возраста древостоев, целевой установки, обеспечивает наилучшие условия во внутри- и межвидовых взаимоотношениях древесных пород, активные приросты деревьев, повышение производительности древостоев и качества древесины. Для выращивания балансовой древесины нужны древостои большей густоты, пиловочника – меньшей. Некоторые ученые считают, что густоту древостоев надо рассчитывать в интервалах, поскольку отыскать оптимальный показатель в бесконечном количестве встречающихся в природе вариантов невозможно.

Целевые программы рубок ухода предусматривают меньше приемов по сравнению с рекомендациями «Правил ...» (2017). Их количество 2–3 против 4–6, однако конечная лесоводственная эффективность при использовании обоих вариантов может быть одинаковой или она будет выше в первом варианте. Что же касается материальных затрат на производство работ, то они будут выше во втором варианте.

Программы рубок ухода разработаны для многих регионов страны. В дальнейшем ожидается их повсеместное применение. Они могут быть представлены как в виде таблиц, так и в виде графиков, номограмм и т.п. В любом случае целевые программы должны быть включены в соответствующие региональные наставления по рубкам ухода.

Контрольные вопросы и задания

1. Каков смысл разработки целевых программ рубок ухода?
2. В чем принципиальное отличие целевых программ от обычных рекомендаций по рубкам ухода?
3. Какие дополнительные показатели используются при разработке целевых программ рубок ухода?

27. Особенности рубок ухода в насаждениях различных лесных формаций

Изложенные генерализованные рекомендации и положения по проведению рубок ухода должны дифференцироваться в зависимости от специфики каждого объекта – лесного насаждения. Учитываются следующие факторы: биологические и экологические особенности древесных пород, слагающих древостой, лесорастительный (лесохозяйственный) таксон, макро- и мезорельеф, возраст древостоев, группа типов леса (или тип леса), морфологическая структура насаждений и древостоев, основное народнохозяйственное значение лесов, целевая задача на выращивание древесины (например, выращивание пиловочника, строительного бревна и т.п.), экономические условия района работ. С учетом этих факторов, рассматриваются особенности рубок ухода в насаждениях различных лесных формаций и лесах по их функциональному назначению.

27.1. Сосняки

Прежде чем определять параметры рубок ухода в сосняках, следует учесть, что сосна обыкновенная светолюбива, но до 15–20 лет мирится с затененностью, ветроустойчива, активно возобновляется (порода-пионер), достаточно быстро адаптируется к изменяющимся в результате рубок ухода условиям, устойчива к засухе, низким температурам, но неустойчива к снегу, достаточно конкурентоспособна, особенно в ризосфере, нетребовательна к почве. Поскольку сосна имеет широкое распространение и является ценной древесной породой, хозяйство в сосняках направлено на получение максимально возможного количества древесины высокого качества. Основными нежелательными спутниками сосны являются береза и осина. В сосняках по сравнению с насаждениями других древесных пород биологические и экологические особенности сосны обуславливают некоторую специфику проведения рубок ухода. Возраст первого приема рубок в сосняках довольно высокий, т.е. сосна в осветлениях практически не нуждается, за исключением смешанных молодняков с большим участием (4–7 единиц) мягколиственных пород I и II классов бонитета в южных широтах. Чистые низкобонитетные сосняки в северной и средней подзонах тайги не нуждаются и в прочистках, поскольку в этих условиях конкурентность мягколиственных пород ослаблена.

Возраст древостоев при первом приеме рубок ухода в северной и средней подзонах тайги 10–25 лет, в южной подзоне тайги и в зоне смешанных лесов – 8–20, в лесостепной и степной зонах – 5–15 лет.

Для сосняков применимы более высокие интенсивности при всех видах рубок ухода (до 60 %).

После проведения прочисток сомкнутость крон в чистых насаждениях лесостепной и степной зон не должна быть ниже 0,8, а в смешанных лесах – 0,6–0,7. В таежной зоне в чистых и смешанных древостоях сомкнутость крон после рубки снижается соответственно до 0,6–0,7 и 0,5–0,6. После прореживаний и проходных рубок полнота не должна быть менее 0,7. Интенсивность последующих приемов рубок 15–30 %.

На протяжении всего онтогенеза древостоя сосны регулируется состав пород. Если в молодняках при осветлениях и прочистках участие березы как мелиоранта почвы в составе допускается до 2–3 единиц, а в водоохранных лесах и до 4–5 единиц, то к возрасту спелости сосны доля березы не должна быть выше 1–1,5 единиц. Предпочтительнее оставлять те деревья березы, которые находятся под пологом сосны. Осина вырубается полностью, поскольку она является промежуточным хозяином опасной для сосны болезни – соснового вертуна, а на плодородных почвах отличается высокой конкурентоспособностью. Кедр и лиственницу в примеси к сосне оставляют повсюду. Оставление ели зависит от плодородия и механического состава почв. В лишайниковом и брусничном типах леса, а также на устойчиво увлажненных подзолисто-глеевых и торфяно-подзолистых суглинистых и глинистых почвах сосняки на 10–15 % и более производительнее ельников, поэтому при рубках ухода в этих условиях предпочтение следует отдавать сосне. И даже на дерново-подзолистых суглинистых и глинистых («еловых») почвах (в кисличном типе леса и близких к нему) у сосны и ели значительной разницы в производительности к возрасту спелости нет, однако выход пиловочника в этих условиях у сосны на 20 % больше, чем у ели. При произрастании ели во втором ярусе ее можно оставить в качестве подгона сосны.

В районах произрастания дуба, где большое развитие получают липа, лещина и другие породы, надо ослаблять их конкуренцию с сосной, а дуб по возможности вывести в первый ярус.

На доразращивание при проходных рубках оставляются деревья лучшие, преимущественно I и II классов роста, равномерно размещенные по площади; предпочтение следует отдавать деревьям сосны

с узкими кронами с сильнотрещиноватой (продольнобороздчатой, глубокобороздчатой) корой, которые обладают более высокими темпами роста по сравнению с деревьями других форм.

Возраст культур сосны, созданных посадкой, в которых назначается первый прием рубки, в зависимости от зоны и подзоны, условий произрастания и размещения растений на лесокультурной площади (рядами или площадками) составляет 8–12 лет, в культурах, созданных посевом, он на 2–3 года ниже, т.е. в лесных культурах первый прием рубки назначается значительно раньше, чем в естественных молодняках.

В чистых культурах сосны осветления проводятся только в лесостепной и степной зонах, что диктуется необходимостью улучшения влагообеспеченности насаждений к моменту дифференциации деревьев сосны. Ранние уходы повышают ее устойчивость в периоды острых засух и снижают вероятность заражения сосны корневой губкой. Осветления начинают при сомкнутости крон деревьев 0,9 и выше с интенсивностью изреживания 15–25 %. Разреживание в рядах проводят до сомкнутости крон 0,8, стремясь к равномерному размещению деревьев по площади, не допуская больших разрывов в пологе древостоя (более двух диаметров крон). Для выполнения этого условия возможно оставление на корню суховершинных и отставших в росте экземпляров сосны. Из насаждений удаляются сухостойные, больные, поврежденные, плохо охвоенные, отставшие в росте деревья, а также деревья типа «волк». Из загущенных куртин удаляются также деревья с сильно вытянутыми стволами и слабым развитием крон, которые могут быть неустойчивыми к снеголому и ожеледи. При равномерной сомкнутости крон и отсутствии подкорного клопа допускается линейное изреживание с вырубкой каждого четвертого или пятого ряда.

В лесных культурах со значительной примесью мягколиственных пород задачами осветления являются освобождение сосны от затеняющего влияния лиственных пород, регулирование густоты и размещения деревьев с целью обеспечения оптимальных условий для роста и формирования полноценных чистых или смешанных насаждений. Осветления в таких культурах назначаются при сомкнутости крон 0,8 и выше, когда лиственные породы начинают обгонять по высоте культуры сосны.

27.2. Ельники

Ель в отличие от сосны теневынослива, требовательна к почве и влажности, в молодости растет медленно. Однако она менее устойчива к отрицательным факторам. В частности, ель ветровальна, особенно на мелких и переувлажненных почвах, без прикрытия мягколиственными породами в молодом возрасте побивается заморозками, хуже, чем сосна, адаптируется к изменяющимся условиям среды, порода почвоухудшающая, появляется на вырубках, как правило, под пологом мягколиственных пород. Ель обладает высокой конкурентоспособностью за свет (в силу своей теневыносливости), особенно на плодородных достаточно увлажненных почвах. Обычно растет с постоянным спутником – пихтой.

Ель и пихта, как теневыносливые породы, способны сохранять жизнеспособность деревьев под пологом леса до 30-...50-летнего возраста даже в густых насаждениях, поэтому как в чистых, так и в смешанных с лиственными породами елово-пихтовых естественных молодняках осветления, как правило, не проводятся. В прочистках нуждаются насаждения, в которых высока доля мягколиственных пород (4–7 единиц), и в южных подзонах и зонах с долей 3 единицы, но в условиях высокого почвенного плодородия (I–III классы бонитета). В ельниках по сравнению с сосняками возраст первого приема рубки несколько выше, а его интенсивность ниже, но также достаточно высокая. Она обеспечивается верховым методом за счет мягколиственных пород. Возраст древостоев при первом приеме рубок ухода в северной и средней подзонах тайги 15–25 лет, в более южных широтах – 10–25 лет. Из темнохвойных пород вырубается лишь поврежденные, усыхающие и сухие деревья. Пихта, как порода менее ценная и склонная к заболеванию в раннем возрасте стволовыми гнилями, идет в первую очередь в рубку (там, где этого требует заданная интенсивность рубки). Минимальная сомкнутость полога после прочисток 0,5–0,6. В регионах с экстенсивным ведением лесного хозяйства прочистки допускаются полосами шириной 10–15 м, в которых проводится рубка, а в такой же ширины кулисах, чередующихся с полосами, рубка не ведется.

Интенсивность прореживания и проходных рубок в 1,5–2 раза слабее интенсивности первого приема (в сосняках она выше). Критические полноты после рубок: 0,7 в чистых насаждениях, 0,6 в смешанных

и сложных. При последнем приеме рубки полнота в любом случае не может быть ниже 0,7.

При прореживаниях и проходных рубках продолжают вырубаться мягколиственные породы, осина полностью (к 40–90 годам по ели), а береза может быть оставлена к возрасту рубки до 1–1,5 единиц. Береза улучшает почву и повышает ветроустойчивость деревьев ели. Пихта подлежит вырубке в пределах заданной интенсивности, кедр, лиственница, дуб оставляются. Они также повышают ветроустойчивость ели. Отношение к сосне меняется в зависимости от почвенных условий. На почвах, экологически более соответствующих ели, вырубается сосна, и, наоборот, в лучших условиях для сосны вырубается ель.

При всех видах рубок ухода из деревьев ели убираются больные, поврежденные, ослабленные. При проходных рубках на дальнейшее выращивание преимущественно оставляются деревья ели с пластинчатой или чешуйчатой корой, имеющие гребенчатый или щетковидный тип ветвления, как генетические формы, обладающие повышенной энергией роста и формирующие наиболее производительные древостои.

В чистых культурах ели осветления не проводятся, а в культурах, зарастающих или заросших мягколиственными породами, первый уход назначают при рядовых посадках в 6–10 лет с сомкнутостью крон насаждения 0,8 и выше. При этом в культурах ели высотой до 1 м в целях предохранения ели от заморозков сомкнутость крон насаждений ниже 0,5 не допускается.

27.3. Кедровники

Медленный рост кедра по высоте в первые 15–20 лет, его способность переносить затенение до 60–...80-летнего возраста приводят к тому, что при возобновлении на обезлесенных площадях совместно с елью и пихтой кедр всегда оказывается под пологом лиственных пород и только с их распадом (в возрасте 120–160 лет) получает преобладание в составе. Насаждения в возрасте до 80 лет с участием в них достаточного количества деревьев жизнеспособного кедра, который в возрасте 120–160 лет может получить преобладание в составе, принято называть потенциальными кедровниками. Своевременное и целенаправленное проведение рубок ухода в потенциальных кедровниках, особенно в первые 10–40 лет, является эффективной лесохозяйственной мерой по предотвращению смены кедра менее ценными

породами, ускоренному формированию насаждений с преобладанием кедра, созданию условий для его раннего и регулярного плодоношения. Освобожденные от конкурентного влияния древесных пород деревья кедра начинают плодоносить с 30–40 лет. На сильное первое изреживание (до 60–70 % по запасу второстепенных пород) кедр реагирует хорошо, выносит даже полную вырубку мягколиственных пород.

Рубки ухода для формирования кедровников ведут при любом участии кедра в насаждениях. С помощью рубок можно формировать кедросады и кедровые насаждения для организации сбора орехов, а также повышать урожайность естественных кедровников.

В осветлении кедр не нуждается. Однако чем раньше его подрост и деревья будут освобождены от конкурентного влияния других пород, тем быстрее сформируются устойчивые плодоносящие кедровые древостои. В лесных культурах кедра при большом развитии других пород необходимо проводить осветления. Интенсивность их высокая, сомкнутость полога после рубки может снижаться до 0,3–0,4. В целях ускорения плодоношения прочистки для кедра, причем высокой интенсивности, обязательны. Назначаются они в возрасте 10–25 лет (по преобладающей породе). Сомкнутость полога при прочистках снижается до 0,4–0,5 и даже до 0,3.

Прореживания (41–80 лет по кедру) необходимо проводить при наличии не менее 400–500 деревьев кедра на 1 га. К концу периода прореживаний их густота должна быть не менее 300–400 шт. на 1 га, а общая сомкнутость полога не должна снижаться менее 0,4–0,5. К концу периода проходных рубок (120 лет) в расчете на 1 га должно остаться 180–200 хорошо развитых и плодоносящих деревьев кедра.

При всех видах рубок ухода в первую очередь вырубается второстепенные породы, деревья которых затеняют кедр. Из деревьев кедра убираются сухостойные, больные, поврежденные и сильно отстающие в росте. При прореживаниях и проходных рубках для дальнейшего выращивания оставляются здоровые деревья кедра с сильно развитой кроной (для большей урожайности орехов), рано вступившие в стадию плодоношения и обильно дающие шишки крупных размеров с крупными орехами. Кроме того, при проходных рубках на дорастивание следует оставлять груботрещиноватые со светлой корой («соснововиднокорые») деревья как более орехоносные и вырубать мелкочешуйчатые темно-серые («елововиднокорые») деревья. Можно при рубках ухода для оценки деревьев кедра по плодоношению поль-

зоваться прямым признаком: дерево, дающее хороший урожай шишек, сохраняется, плохой – убирается.

Кедросады целесообразно закладывать вблизи населенных мест (во всяком случае, в пределах легкой транспортной доступности) в условиях высокого плодородия почв (I – III классы бонитета) на выровненных местоположениях (для облегчения механизированного сбора шишек). Могут использоваться насаждения как естественного, так и искусственного происхождения. На Урале и в Западной Сибири известны припоселковые кедровники (кедросады), заложенные стихийно местным населением много десятилетий назад. Они до сих пор дают высокие урожаи орехов, хотя древостои значительно потеснены и расстроены. Между прочим, не зная о существовании генетики и селекции, население безошибочно отбирало перспективные деревья кедровника по прямому признаку – плодоношению.

Особенности рубок ухода в кедровниках, находящихся в составе лесов различного назначения (водоохранный-защитных, рекреационных и др.), диктуются спецификой этих лесов, характерной и для насаждений других лесных формаций.

27.4. Дубняки

Биологические и экологические особенности дуба: светолюбие, чувствительность к заморозкам, в начале онтогенеза медленный, а затем удовлетворительный рост, ветроустойчивость, конкурентоспособность, предрасположенность давать водяные (ивановы) побеги, устойчивая ассоциированность произрастать с другими древесными породами – требуют при проведении рубок ухода стремиться к формированию сложных насаждений как наиболее производительных с преобладанием дуба в первом ярусе и со вторым ярусом из его спутников и подлеска, выполняющих роль подгона. При этом общим принципом должен быть известный тезис «дуб растет в "шубе", но с открытой головой». При всех видах рубок ухода предпочтение следует отдавать экземплярам дуба семенного происхождения. Преимущественно применим верховой метод.

В чистых естественных дубовых молодняках порослевого происхождения осветления, как правило, не проводятся. В смешанных молодняках осветления назначаются в возрасте 4–7 лет и даже ранее с целью сохранения возможно большего количества растений дуба, его выведения в верхний полог. Уход ведется за имеющимися семенными и лучшими порослевыми экземплярами дуба. При проведении освет-

лений вырубаются затеняющие дуб кустарники и малоценные листовые породы. Спутники дуба (ясень, липа, клен, ильм), если они имеются в небольшом количестве или не мешают дубу, а также хвойные породы, сохраняются. Породы, способные к вегетативному размножению, срезают на высоте кроны дуба, а при недостаточном затенении почвы они «сажаются на пень» для создания обильной поросли. У деревьев, которые не представляют ценности для формирования второго яруса или не служат подгоном для дуба, допускается обрезка вершин. При небольшом количестве растений дуба и неравномерном его размещении уход проводится за отдельными деревьями и куртинами этой породы.

В чистых рядовых культурах дуба по сплошь обработанной почве осветления не проводятся. В рядовых культурах дуба с его спутниками осветления назначают, как только обнаружится угроза заглушения растений дуба другими породами, примерно в возрасте 3–5 лет. При этом вырубается мягколиственные и кустарниковые породы, перерастающие дуб. В случае, когда эти породы являются подгоном для дуба, у них проводится обрезка вершин. Ценные спутники дуба, не мешающие его росту, а также хвойные породы, соответствующие условиям местопроизрастания, сохраняются. В гнездовых культурах дуба осветления выполняют так же, как и в рядовых культурах. При повторном осветлении уход проводят на площадках и в гнездах; на 1 м² оставляется 4 или 5 равномерно размещенных лучших деревьев. Сопутствующие породы и кустарники, выполняющие роль подгона, сохраняются. Повторные осветления в зависимости от степени заглушения дуба другими породами проводятся через 3–6 лет. Интенсивность осветлений составляет от 20 до 50 %.

Прочистки в естественных молодняках дуба проводятся с целью формирования желательного состава и структуры насаждений путем удаления нежелательной примеси и излишнего количества сопутствующих пород. Ценные спутники дуба, хвойные и подгоночные породы, не затеняющие дуб, сохраняются. Второстепенные породы в зависимости от степени угнетения ими дуба удаляются частично или полностью. При проведении прочисток в культурах продолжают уход за дубом и формирование желательной структуры насаждения. Удаляются все породы и кустарники, затеняющие дуб; второй ярус из спутников дуба сохраняется в качестве «шубы» и подгона для дуба. В гнездах и групповых культурах вырубается сильно отставшие, наклоненные и поврежденные дубки. Интенсивность рубки 15–30 %. Сомкнутость крон после проведения прочисток в чистых насаждениях должна быть не менее 0,7, смешанных и сложных – 0,6.

При проведении прореживаний продолжается устранение верхового затенения дуба, завершается формирование второго яруса насаждений. Оставляются лучшие деревья сосны, из которых в дальнейшем целесообразно формирование разреженного верхнего полога, удаляются второстепенные породы, угнетающие дуб, а также в порядке разреживания густых куртин – худшие деревья дуба. Сопутствующие ценные и подгоночные породы, если они не мешают дубу, сохраняются. В насаждениях, где рубки ухода ранее не проводились, прореживания ведут с минимальной интенсивностью. В культурах прореживание преследует цель ухода за лучшими деревьями дуба в рядах. В рубку назначаются деревья, затеняющие и мешающие росту лучших, а также больные, поврежденные, искривленные и сильно разросшиеся деревья, если рубка последних не приведет к образованию больших «окон». В групповых культурах проводится дальнейшее изреживание дуба в гнездах; к концу прореживаний оставляется по 1–3 дерева в каждом гнезде. Лучшие деревья отбираются как из дуба, так и из числа других ценных пород и вне площадок. Интенсивность рубки 15–20 %. Сомкнутость крон насаждений после проведения прореживаний в чистых насаждениях также не должна быть менее 0,7, смешанных и сложных – 0,6.

При проведении проходных рубок главное внимание обращается на создание наиболее благоприятных условий для прироста лучших деревьев (I–III классов роста) дуба. При отборе лучших деревьев предпочтение следует отдавать деревьям с прямыми полндревесными стволами, с продольно-трещиноватой корой, без водяных побегов, с узкими ажурными кронами из относительно тонких живых ветвей первого порядка. В чистых дубовых или с небольшой примесью других пород насаждениях во избежание появления водяных побегов проводятся проходные рубки слабой интенсивности. В смешанных и сложных насаждениях вырубается деревья из верхнего полога, затеняющие дуб. Из второго яруса удаляются больные, поврежденные и усыхающие деревья всех пород. Сомкнутость крон после проведения проходных рубок не должна быть ниже 0,7. Интенсивность рубки 15–20 %.

27.5. Букняки

Бук в силу своей теневыносливости формирует густые и чаще всего чистые древостои. Молодые растения бука страдают от заморозков и высоких температур. На малоразвитых почвах, в частности на крутых склонах, буковые древостои ветровальны.

Первый прием рубок ухода начинается поздно, в 15–20 лет, поскольку, как теневыносливая порода, бук в раннем разреживании древостоев не нуждается. Кроме того, именно к этому времени накапливается достаточное количество прямоствольных деревьев, за которыми идет уход. Если рубки ухода начинать раньше, то это в разреженных условиях ведет к накоплению многовершинных низкокачественных деревьев. Первый прием выполняется слабым или умеренным разреживанием. При последующих приемах интенсивность рубки увеличивается.

Уход за молодняками повторяется через 2–4 года, прореживание и проходные рубки назначаются через 3–5 лет. Критические полноты верхнего яруса древостоев после рубок в молодняках 0,7, после прореживаний – 0,8 и после проходных рубок – 0,7.

Основной задачей рубок ухода в букняках является формирование и выращивание смешанных из бука с дубом древостоев с примесью в нижнем ярусе почвоулучшающего граба. Полезно также участие в древостоях пихты. К возрасту 120 лет необходимо, чтобы на 1 га насчитывалось 150–200 высококачественных деревьев бука.

27.6. Березняки

Проведение рубок ухода в березняках таежной зоны может быть оправдано только при выращивании ценных сортиментов (например, фанерного кряжа), а в других лесорастительных условиях (на юге) – получении средних (мелких) деловых сортиментов. Надо учитывать, что береза – быстрорастущая и светолубивая порода, активно расселяется и возобновляется, обладает высокой конкурентоспособностью.

Осветления в чистых березняках или насаждениях с участием в составе других мягколиственных пород не проводятся. Прочистки проводятся не всегда. При прочистках в чистых молодняках оставляются лучшие семенные и порослевые экземпляры березы, а также имеющаяся примесь ценных пород, за которыми также ведется уход. В смешанных молодняках, в составе которых участвуют хвойные и твердолиственные породы, прочистка ведется с расчетом на усиление их позиций. Интенсивность рубки 20–40 %.

Прореживания в чистых березовых насаждениях проводятся преимущественно по низовому методу. Вырубаются сухостойные, больные, поврежденные и отставшие в росте деревья; разреживаются

порословые гнезда березы, из которых оставляются по 1 или 2 лучших дерева в гнезде. Лучшие деревья для доращивания отбираются из семенных и здоровых прямоствольных порослевых экземпляров. Имеющиеся экземпляры хвойных пород или дуба сохраняются. В смешанных березняках с участием хвойных пород с целью увеличения их доли в составе прореживания проводятся исключительно за счет березы и других лиственных пород. При этом выборка лиственных пород может проводиться из различных частей полога. При наличии достаточного количества жизнеспособного темнохвойного подроста или второго яруса из хвойных интенсивность изреживания верхнего полога может достигать 60 %, а при полноте насаждений 0,3–0,5 верхний полог из лиственных пород может удаляться полностью. После проведения прореживаний полнота в чистых насаждениях не должна быть менее 0,7, смешанных – 0,6, а после ухода за вторым ярусом общая полнота насаждений не должна быть менее 0,5.

В чистых березняках продолжается уход за лучшими семенными и здоровыми порослевыми деревьями березы посредством проходных рубок, причем при последнем приеме сомкнутость крон насаждений в таежной зоне может снижаться до 0,6, в остальных условиях до 0,7. В смешанных насаждениях основное внимание уделяется созданию условий для роста ценных пород. Лучшие деревья отбираются из числа ценных пород и березы, причем предпочтение отдается экземплярам березы с ромбовиднотрещиноватой корой. После проведения проходных рубок сомкнутость смешанных насаждений не должна быть менее 0,7.

27.7. Осинники

Рубки ухода в осинниках, как и в березняках, проводятся в ограниченных объемах. Они назначаются в смешанных насаждениях с целью увеличения в их составе ценных пород, а в отдельных случаях и в чистых – для выращивания здоровых древостоев. Осветление и проходная рубка не проводятся, прочистку проводят редко. Основной вид рубок ухода в осинниках – прореживание.

В рубку ухода назначаются насаждения лишь лучших классов бонитета (Ia–II). Насаждения низших классов бонитета нуждаются в коренной реконструкции. Минимальная исходная полнота древостоев 0,8. Уход ведется по низовому методу с уборкой деревьев III–V клас-

сов по Крафту, больных, механически поврежденных, с чрезмерно развитыми ветвями. Оставляются на выращивание зеленокорые деревья осины, как генетически лучшие, I-II классов, а также деревья ценных пород. Интенсивность прореживания высокая (до 40 %) с доведением полноты до 0,6–0,7. Рекомендуемая густота древостоев после прореживания 1000–1200 деревьев на 1 га. Возраст рубки 15–20 лет.

В центрально-европейской части Российской Федерации для осинников рекомендуется два приема рубок: в 12–15 лет с интенсивностью до 50–60% по запасу и с оставлением 800 деревьев на 1 га и в 22–25 лет с оставлением 500 деревьев. Такой режим рубок ухода позволяет снизить возраст спелости осины до 31–35 лет.

В любом случае при проведении рубок ухода в осинниках следует стремиться к формированию под первым ярусом осины второго яруса из теневыносливых пород (ели, пихты, липы).

Контрольные вопросы и задания

1. Изложите специфику рубок ухода в сосняках.
2. Чем отличаются рубки ухода в сосняках от рубок ухода в ельниках?
3. В каком возрасте следует проводить первый прием рубок в сосняках, ельниках и дубняках?
4. Чем отличаются рубки ухода в кедровниках?
5. Какой режим рубок ухода наиболее предпочтителен в дубняках?
6. Какие биологические особенности дуба черешчатого определяют специфику рубок ухода в дубняках?
7. Изложите режим рубок ухода в букняках.
8. В каком возрасте проводится первый прием рубок ухода в березняках?
9. Какие деревья относятся к нежелательным при проведении рубок ухода в березняках?
10. Изложите специфику рубок ухода в осинниках.
11. Почему в насаждениях разных лесных формаций применяются различные системы рубок ухода?

28. Особенности рубок ухода в лесах различного целевого назначения

Эксплуатационные леса

Эксплуатационные леса служат объектом устойчивого, максимально эффективного получения высококачественной древесины и других лесных ресурсов, а также продуктов их переработки, с обеспечением сохранения полезных функций леса и устойчивого лесопользования. Рубки ухода в них направлены на формирование высокопроизводительных древостоев и ускорение выращивания высококачественной древесины. Однако, поскольку любые леса имеют многофункциональное (экологическое, пищевое и др.) значение, рубками ухода следует усиливать все функции.

Режим рубок ухода в эксплуатационных лесах основан на активном воздействии на лесные насаждения. Применяются высокие интенсивности, а приемы повторяются редко. В первую очередь формируется нужный состав древостоев, особенно на стадии молодняков. К возрасту спелости в составе древостоев должны преобладать хозяйственно ценные породы. Примесь мягколиственных пород к хвойным не должна быть выше 10–15 % по запасу.

Густоты выращиваемых древостоев ориентированы на максимальный выход заданных сортиментов (балансов, пиловочника и др.). В лесодефицитных районах необходимо учитывать возможности полного использования древесины от рубок ухода.

Более детальные рекомендации по рубкам ухода в эксплуатационных лесах даны в предыдущей главе.

Горные леса

Рубки ухода в горных лесах должны быть направлены на сохранение и повышение их почвозащитной и водоохранной ролей, а также на улучшение качественного состояния насаждений и устойчивости к ветру и снегу. Таким условиям отвечают смешанные и сложные по структуре насаждения.

Особенностями горных условий, которые влияют на режим рубок ухода, являются высота над уровнем моря, крутизна и экспозиция склонов, мощность и противозрозионная устойчивость почв. В горных лесах по сравнению с равнинными применяются рубки меньшей

интенсивности, особенно это касается крутых склонов и склонов южных экспозиций.

На склонах крутизной до 10° рубки ухода ведутся так же, как и в равнинных лесах. В лесах на склонах крутизной $11-30^\circ$ интенсивность изреживания снижается на 10–20 % по отношению к нормативам в равнинных условиях. При этом полнота насаждений, а в молодняках сомкнутость крон, после очередного приема рубки на склонах северных экспозиций до 20° не должны быть ниже 0,6, а на южных – 0,7, на склонах $20-30^\circ$ – соответственно 0,7 и 0,8. На склонах крутизной более 30° рубки ухода проводятся более слабой интенсивности, здесь возможны санитарные выборочные рубки, а также удаление наклоненных деревьев при опасности их вывала.

Более щадящий режим рубок на южных склонах обусловлен тем, что здесь больше тепла, снег стаивает быстрее, почвы иссушаются сильнее. На этих склонах рубками ухода ослабляются негативные экологические воздействия. Для повышения почвозащитных функций насаждений в них рекомендуется сохранять подлесок или вести уход только за ним. В 50-метровой полосе на границе с гольцовым или альпийским поясами рубки ухода не проводят, а вырубает только сухостойные деревья. Такой же режим применяется и в 50-метровых полосах леса по обеим сторонам горных речек и ручьев.

Водоохранные леса

Водоохранные функции в наибольшей степени выполняют здоровые, устойчивые к различного рода отрицательным факторам (ветру, снеговалу и снеголому и т.п.), сложные по структуре (составу, ярусности, возрастному строению) лесные насаждения. Рубки ухода направлены на формирование именно таких насаждений. Однако необходимо, чтобы они обладали высокими водоохранными свойствами, а именно:

- меньше задерживали выпадающие осадки, пропуская их под полог древостоев;
- обеспечивали полный перевод жидких осадков во внутрпочвенный сток, исключая или сводя к минимуму сток поверхностный;
- накапливали максимальное количество твердых осадков;
- создавали режим медленного снеготаяния для обеспечения инфильтрации воды в почву;
- меньше расходовали воды за счет транспирации древостоями и физического испарения.

Для обеспечения перечисленных свойств рубками ухода формируются оптимальные полнота, густота и сомкнутость полога древостоев, при которых перехват осадков кронами деревьев будет минимальным. Древесные породы с мощными густыми кронами деревьев осадков перехватывают больше, чем деревья с ажурными кронами. Высокополнотные темнохвойные спелые древостои перехватывают до 40 % выпадающих осадков, а аналогичные сосновые древостои – в 2 раза меньше. Лиственные породы и лиственница жидкие осадки также задерживают в 2 раза меньше, чем темнохвойные, а зимой они практически осадки не перехватывают. В первую очередь, естественно, рубками ухода формируется состав древостоев, в наибольшей степени пропускающий осадки (при условии выращивания высокопродуктивных насаждений). Чем менее сомкнут древостой, тем больше осадков проникает под его полог. Поэтому полнота, густота и, следовательно, сомкнутость древесного полога диктуются биологическими и экологическими свойствами выращиваемых древесных пород.

В составе водоохранных лесных насаждений с целью обеспечения большего проникновения осадков под древесный полог допускается до 20–40 % березы. Если в составе есть лиственница, то она имеет преимущества перед березой, выполняя роль накопителя осадков и отличаясь высоким качеством древесины. Рациональнее размещать листопадные породы группами или куртинами, что улучшает эффект накопления осадков. Снеготаяние в лесу за счет вечнозеленых пород протекает в замедленном темпе, а поскольку за счет листопадных пород твердых осадков накапливается больше, снеготаяние в смешанных насаждениях длится на 1,5–2 недели дольше, чем в любых чистых древостоях.

На накопление и сбережение лесными насаждениями влаги большое влияние оказывают транспирационные потребности древесных пород. Сосна в 1,5–2 раза меньше транспирирует, чем ель, пихта или береза. Естественно, выращивать сосну выгоднее с точки зрения как качества древесины, так и усиления водоохранных функций леса. Рубки ухода призваны активно формировать нужный состав и структуру древостоев.

Некоторые частные рекомендации по рубкам ухода в водоохранных лесах сводятся к следующему. После каждого приема рубок сомкнутость крон в чистых насаждениях без подроста и подлеска не должна быть ниже 0,8, а в других чистых насаждениях – 0,7, в сме-

шанных и сложных насаждениях – 0,6–0,7. В поймах рек следует формировать насаждения из устойчивых к затоплению пород (тополь, ива, ольха и др.) и густого подлеска (для кольматирующей роли). В берегозащитных полосах леса, примыкающих к урезу воды, шириной 30 м в равнинных и 50 м в горных условиях, а также в полосах леса шириной 200 м по берегам рек, заселенных бобрами, прорубка технологических коридоров, устройство погрузочных площадок, складирование и сжигание порубочных остатков, а также передвижение тракторов запрещаются.

Выполнение рубок ухода следует приурочивать к зимнему периоду, что предотвратит отрицательные последствия механизированных работ.

Защитные полосы лесов вдоль железнодорожных путей и автомобильных дорог

В этих лесах рубки ухода направлены на повышение снегопоглощения, снижение скорости ветра и почвоукрепление. Основное внимание уделяется формированию опушки шириной 25–30 м, примыкающей к дороге. Ее конструкция должна быть плотной, желательно с вертикальной сомкнутостью насаждений. В условиях местопроизрастания, где этого добиться нельзя, формируются высокополнотные древостои с сохранением подлесочных пород. Интенсивность изреживания рассчитывается таким образом, чтобы полнота древостоев в опушках после рубок ухода в чистых насаждениях составляла не менее 0,8, смешанных и сложных – 0,7. Прорубка технологических коридоров и устройство погрузочных площадок в опушках не допускаются.

На остальной части защитных полос вдоль дорог (где допускаются выборочные рубки спелых и перестойных лесных насаждений) основные принципы проведения рубок ухода те же, что и в лесах эксплуатационного назначения, однако снижение полноты или сомкнутости крон в молодняках ниже 0,7 не допускается.

Следует помнить, что в защитных полосах с целью обеспечения вегетативного возобновления древесных и кустарниковых пород все виды рубок ухода необходимо проводить в возрасте растений, не потерявших порослевую способность.

Полезащитные лесные полосы

Рубками ухода в полеззащитных лесных полосах создается и поддерживается определенная конструкция (плотная, ажурная, продуваемая). На участках с уклоном до 2° целесообразно формирование продуваемого или ажурного типа конструкций. При уклоне более 2° создаются водорегулирующие полосы непродуваемой (плотной) конструкции.

Осветления в полеззащитных полосах назначают с момента смыкания крон с целью устранения затенения главных пород сопутствующими и кустарниковыми породами, а также предотвращения снеголома. При этом нельзя сильно нарушать сомкнутость крон, так как образование просветов в верхнем пологе ведет к появлению в полосах конкурирующей травянистой растительности. При необходимости осветления повторяются через 2–4 года. После проведения осветлений сомкнутость крон древесного полога не должна быть ниже 0,8.

При прочистках продолжается уход за главными породами и формируется определенный тип конструкции полосы. В этом возрасте при формировании полос продуваемой и ажурной конструкций частично (до 50 %) или полностью вырубается все кустарники, возможна обрезка сучьев у деревьев на высоту до 1,5 м. При необходимости прочистки повторяются через 3–5 лет. После проведения прочисток сомкнутость крон древесного полога в полосах с ажурной конструкцией должна быть не ниже 0,7, в остальных типах конструкций 0,8–0,9.

При прореживаниях и проходных рубках обеспечиваются сохранение необходимой конструкции полос, их жизнеспособность и долговечность, что достигается путем целенаправленного отбора деревьев, формирования опушек и ухода за кустарником. После проведения очередного приема рубок ухода сомкнутость древесного полога в полосах не должна снижаться менее 0,7–0,8. Показателем правильности проведения рубок ухода будет являться равномерное снегораспределение на прилегающих к полосам полях и отсутствие признаков водной эрозии почвы.

Интенсивность изреживания в полеззащитных лесных полосах в любом случае не должна быть сильной. Отбор деревьев в рубку следует проводить только в облиственном состоянии с вырубкой в первую очередь сухостойных, усыхающих, зараженных и поврежденных деревьев. При вырубке здоровых растений в расчете на вегета-

тивное возобновление возраст их не должен выходить за пределы возраста потери порослевой способности.

Степные колки и байрачные леса

Рубки ухода в степных колках и байрачных лесах направлены прежде всего на повышение их устойчивости и сохранение в них постоянной лесной среды. Формирование опушек по границам с безлесными пространствами достигается проведением рубок ухода слабой интенсивности. На участках леса размером до 1 га разрубка технологических коридоров и площадок под верхние склады не допускается.

Рекреационные леса

К рекреационным лесам относятся наиболее посещаемые населением природные территории, а также леса, которые по своему функциональному назначению могут быть использованы для отдыха (городские леса, лесопарки, зеленые зоны и др.). Население посещает указанные леса в целях отдыха и восстановления сил благодаря непосредственному общению с природой.

При ведении хозяйства в рекреационных лесах следует иметь в виду, что они должны быть эстетически приятны для населения, но при этом устойчивы к рекреационным нагрузкам. Для сохранения устойчивости рекреационные леса разделяются на зоны: активного отдыха, прогулочная, мемориальная, научно-историческая и фаунистического покоя. В каждой зоне устанавливается режим посещаемости для сохранения насаждениями устойчивости.

В рекреационных лесах выполняется рекреационно-ландшафтный уход, включающий ландшафтные рубки и дополняющие их мероприятия, направленные на формирование, сохранение, обновление и реконструкцию лесопарковых ландшафтов, повышение их эстетической, рекреационной ценности и устойчивости.

Ландшафтные рубки направлены на формирование устойчивых к рекреационным воздействиям лесов и лесных ландшафтов с различной степенью благоустроенности. Для указанных целей ландшафтными рубками в совокупности с другими мерами ухода формируются открытые, полукрытые и закрытые рекреационные ландшафты.

При отборе деревьев должны учитываться не только типичные лесоводственные и биологические признаки деревьев, но и их эстетические качества.

К нежелательным деревьям (подлежащим рубке) относятся сухостойные, опасные (аварийные), зараженные вредными организмами, с механическими повреждениями, мешающие росту лучших деревьев, а также нарушающие структуру ландшафта.

Подробное описание ландшафтных рубок приведено в главе 22 настоящей работы.

Леса зон аэропромвыбросов

Промышленные предприятия выбрасывают в атмосферу огромное количество поллютантов, образуемых в процессе производства, как в виде пыли, так и в виде газа. Известно более 100 тыс. поллютантов. В атмосфере наиболее представлены сернистый газ, сернистый ангидрид, сероводород, фтористый водород, аммиак и др. Большинство из поллютантов являются агрессивными по отношению к растительности, особенно лесной. К настоящему времени аэропромвыбросы превратились в постоянно действующий экологический фактор. Такое положение обусловлено тем, что промышленные выбросы очищаются совершенно недостаточно. Очистка их до предельно допустимых концентраций, которые, кстати, должны в дальнейшем снижаться, является главной задачей промышленного производства. И только этот путь обеспечит в будущем улучшение экологической обстановки.

В крупных промышленных регионах практически все леса подвержены в той или иной мере воздействию аэропромвыбросов. Интенсивность воздействия возрастает по мере приближения лесов к источникам выбросов. Как правило, все территории вокруг источников выбросов подразделяются по степени воздействия их на среду на три зоны: сильного, среднего и слабого воздействия. В первой зоне лесные насаждения в экосистемном (биогеоценоотическом) смысле разрушаются полностью. Образуются или техногенные пустыни, или фрагментарно сохраняется лесная растительность из древесных и кустарниковых пород, наиболее газо- и пылеустойчивых. По мере удаления от источников выбросов лесные насаждения сохраняются, и в третьей зоне они уже визуально мало чем отличаются от контрольных насаждений. Однако без прекращения выбросов зоны постоянно расширяются, охватывая все новые территории.

Параллельно с принятием мер по сокращению, а затем и прекращению выбросов в атмосферу необходимо разработать специальную систему хозяйства для лесов, подверженных действию этих выбросов. В частности, надо разработать типологию (категорийность) земель, предложить для каждой зоны в различных промузлах с неодинаковыми климатическими и почвенно-грунтовыми условиями, а также различным набором поллютантов ассортимент древесных и кустарниковых пород, обосновать технологии искусственного лесовосстановления и т.п. Рубки спелых и перестойных лесных насаждений в зонах воздействия аэропромвыбросов должны быть запрещены, допустимы лишь рубки ухода и санитарные рубки.

По поводу проведения рубок ухода в районах аэропромвыбросов среди ученых нет единого мнения. Одни считают, что их надо проводить, другие не рекомендуют вмешиваться рубками ухода в состояние лесных насаждений, чтобы не ускорять процесс их дигрессии. Наши исследования и разрозненные литературные материалы позволяют дать некоторые рекомендации по рубкам ухода в лесах вокруг промузлов. В зонах аэропромвыбросов независимо от категорий лесов рубки ухода должны быть направлены прежде всего на повышение устойчивости насаждений к выбросам. Границы зон по степени влияния выбросов на лесную растительность устанавливаются при лесоустройстве на основании соответствующих критериев мониторинга. В зоне сильного поражения рубки ухода не проводятся, а назначаются санитарные выборочные рубки по уборке сухостоя. Под пологом древесной растительности и на открытых участках необходимы лесные культуры из газоустойчивых древесно-кустарниковых пород с предварительным использованием мелиорантов почвы. В зоне среднего поражения рубки ухода назначаются в насаждениях с полнотой 0,8 и выше.

При осветлениях и прочистках в зоне среднего поражения из древостоев удаляются сухие и усыхающие деревья. При прореживаниях и проходных рубках также убираются сухие и активно усыхающие деревья; суховершинные деревья с признаками достаточной жизнестойкости оставляются. Вырубка суховершинных деревьев ускорит деградацию растущих, поскольку они часть экологической нагрузки аэропромвыбросов берут на себя. В зоне слабого поражения рубки ухода проводятся так же, как и в здоровых насаждениях данной категории лесов.

Лучшими экземплярами при всех видах рубок ухода, во всех зонах поражения, у всех древесных и кустарниковых пород признаются

деревья и кустарники, более газоустойчивые на основе внутривидовой изменчивости. Отбор идет по прямому признаку визуально. При прочих равных условиях в насаждениях оставляются деревья, имеющие широкую ажурную крону, занимающую не менее половины высоты ствола.

При проведении рубок ухода во второй и третьей зонах поражения необходимо стремиться к созданию выровненного по высоте древесного полога, что будет способствовать более быстрому движению воздуха над пологом и уменьшению контакта вредных веществ с кронами деревьев. Кроме того, для улучшения циркуляции воздуха направление технологических коридоров желательно совмещать с направлением господствующих ветров.

Интенсивность изреживания должна быть низкая, она принимается с таким расчетом, чтобы сомкнутость и полнота насаждений после проведения рубок ухода не снижались в молодняках менее 0,6, а в средне- и старшевозрастных насаждениях – 0,7. Применяемый в основном метод рубок ухода – низовой.

Контрольные вопросы и задания

1. Какие древостои формируются рубками ухода в эксплуатационных лесах?
2. В чем специфика рубок ухода в горных лесах?
3. Какие показатели горных лесов влияют на интенсивность и повторяемость рубок ухода?
4. Какие насаждения формируются рубками ухода в водоохранных лесах?
5. Какие насаждения обладают высокими водоохранными свойствами?
6. Какие древостои предпочтительнее в водоохранных лесах (чистые или смешанные) и почему?
7. Изложите специфику проведения рубок ухода в полосах лесов вдоль автомобильных и железных дорог.
8. Какие насаждения формируются рубками ухода в защитных лесных полосах?
9. Изложите задачи рубок ухода в лесах рекреационного назначения.
10. В чем специфика рубок ухода в лесах зон аэропромвыбросов?

29. Технологии рубок ухода

29.1. Классификация технологий

Выбор технологии рубок ухода предопределяется прежде всего возрастом и составом древостоев, а также целями ухода. При этом могут применяться технологии с различной организацией территории: беспасечные, линейно-пасечные, узкопасечные, среднепасечные, широкопасечные и линейные (с вырубкой деревьев сплошными полосами, прокладываемыми катками или кусторезами-осветлителями через 4–8 м).

Выделяют разные группы технологий (по В. И. Желдаку) в зависимости от применяемых основных машин или их комплексов:

- 1) ручные инструменты и мотоинструменты;
- 2) катки, кусторезы фронтального типа, в том числе в сочетании с мотокусторезами;
- 3) кусторезы и кусторезы-комбайны манипуляторного типа (или только на базе последних);
- 4) бензомоторные пилы и трелевочные тракторы с канатно-чокерным оборудованием;
- 5) комплекс валочно-пакетирующих машин (ВПМ) и трелевочных тракторов с манипулятором и пачковым клещевым захватом;
- 6) комплекс валочно-сучкорезных и раскряжевочных машин (харвестеров) и машин для подвозки сортиментов (форвардеров) – машинная технология сортиментной заготовки.

Существует и комбинированная технология, сочетающая механизированную валку леса бензомоторными пилами с трелевкой тракторами с манипуляторами или форвардерами, а также машинную валку деревьев с механизированной очисткой их от сучьев.

29.2. Рубки ухода в молодняках

Для проведения рубок ухода в молодняках (осветление и прочистка) применяется ручной и механизированный инструмент. Используются топор, кольцеватели конструкции И. С. Марченко БТИ-1 и БТИ-2, секач (мачете), мотоагрегаты отечественного и зарубежного производства и др.

Кольцеватель используется для перерезания коры, камбия, луба и частично заболони по окружности дерева. Дерево обрабатывается на удобной для рабочего высоте, обычно на 1,1–1,2 м от поверхности

почвы. С целью более глубокого поранения дерева кольцеватель несколько раз в сжатом состоянии поворачивают в одну и другую стороны приблизительно на 45° . В результате обработки дерева кольцевателем разрываются проводящие ткани ствола, нарушается нисходящий ток образуемых в кроне питательных веществ в корни. Окольцованные деревья отмирают в течение двух лет. Кольцеватели применяются при диаметре деревьев до 12 см. Эта работа требует больших физических усилий. Эффективность достигается по березе 80–90 % (т.е. столько деревьев гибнет от общего количества окольцованных), у липы этот показатель значительно ниже – 50–60 %. Секач (мачете) используется для срубания деревьев или у шейки корня, или на высоте, удобной для рабочего. В этом случае проводится обезвершинивание деревьев (декапитация), срубленные части деревьев, как правило, приземляются. Для срубания могут быть использованы также топор и ножовка.

Повышение производительности труда и его облегчение обеспечиваются применением мотоагрегатов «Хускварна», «Штиль» и др. Эти агрегаты спиливают деревья диаметром до 15 см. Используются также СМА – самоходный мотоагрегат для срезания деревьев с диаметром до 18 см; ЭЛХА – электрифицированный лесохозяйственный агрегат, бензиномоторные пилы марок «Тайга-214», «Урал-2», «Дружба-4» и др.

При уходе за молодняками, если нет сбыта заготовленной древесины, технологические коридоры могут не прорубаться. В случае сбыта древесины прорубаются технологические коридоры, ширина которых составляет 1,5–5 м. В этих случаях используются мотоагрегаты и пилы для срезания деревьев, которые трелюются тракторами МТЗ-52 с трелевочными приспособлениями и другими тракторами. Приспособления могут быть чокерными (лебедки ЛТП-2 и ЛТН-1), бесчокерными клещевыми (ПТН-0,8; ПТБ-4,5; ТПР-1) и бесчокерными манипуляторными (ПДТ-0,3; ТТМ-10; МБТ-8). Кроме МБТ-8, все трелевочные приспособления агрегируются с колесными тракторами. Для подтрелевки деревьев, хлыстов или сортиментов к коридорам используются мотолебедки ЛТ-400 и ЛТ-600 с длиной троса 65 м. В качестве подтрелевщика используется и манипулятор ПДТ-0,3. При работе этим манипулятором разворот дерева, хлыста или сортимента у технологического коридора не проводится, а заменяется их подъемом в вертикальное положение, поворотом и укладкой в пачку по коридору. За счет этого в наименьшей степени наносится вред остающимся деревьям.

Проведение рубок ухода в молодняках осуществляется также катками КОК-1 и КОК-2, кусторезом-осветлителем КОМ-2,3, роторным рубщиком РКР-1,5, роторной навесной косилкой КРН-2,1 и др., агрегатируемыми с тракторами МТЗ, ЛХТ-55, ТДТ-55А, ЛХТ-100. Катки-осветлители КОК-1 и КОК-2 применяются в лесных культурах. Ими в междурядьях придавливаются и частично дробятся нежелательная древесная растительность с максимальным диаметром деревьев 5 см. Ширина захвата 2 м. Кусторез-осветлитель с механическим приводом КОМ-2,3 используется также в междурядьях. Он срезает древесную растительность в междурядьях лесных культур и складывает ее на землю. Ширина захвата 2,3 м. Роторный рубщик РКР-1,5 срезает древесную растительность в междурядьях лесных культур шириной не менее 4 м, измельчает ее и разбрасывает щепу по площади. Срезаются деревья до 5 см в диаметре. В результате образуются коридоры шириной 1,5 м.

29.3. Рубки ухода в старшевозрастных насаждениях

Под рубками ухода в насаждениях старших возрастов имеются в виду прореживания, проходные рубки, рубки обновления и переформирования и др.

Прореживания и рубки переформирования чаще всего ведутся механизированным способом с применением бензиномоторных пил и трелевочных тракторов, а также с использованием малогабаритной многооперационной технологии. На трелевке необходимо использовать малогабаритные тракторы типа МТЗ-52, МТЗ-82, Т-40Л, Т-40М, ТДТ-55, ЛХТ-55 и др. (с помощью чокеров или трелевочных приспособлений). При небольших размерах хлыстов или для подтрелевки сортиментов с пасек к коридорам применяются мотолебедки ЛТ-400 и ЛТ-600.

На проходных рубках и рубках обновления могут применяться как механизированная, с использованием бензомоторных пил и трелевочных тракторов, так и машинная технология работ, включая сортиментную заготовку древесины. При этом с целью сокращения площадей, отводимых под трелевочные волокна при узкопасечной и среднепасечной технологиях, целесообразно использовать один из способов широкопасечной технологии.

Для сохранения среды и уменьшения повреждаемости оставляемых деревьев необходимо более широко использовать сортиментную заготовку. В настоящее время в России уже накоплен практиче-

ский опыт успешного применения сортиментной технологии при проходных рубках на базе отечественных и зарубежных систем машин.

29.4. Химический уход

Химические способы ухода и технологии работ должны обеспечивать высокий лесоводственный эффект с минимальными затратами материальных средств и трудовых ресурсов. Как правило, химический уход используется для борьбы с нежелательной древесной растительностью в молодняках при размещении деревьев хвойных пород под лиственными или в одном пологом с ними.

Арборициды применяются для опрыскивания, аэрозольного воздействия, для базальной обработки и инъекции. Опрыскивание с использованием авиационной и наземной техники, а также аэрозольная обработка предусматриваются в эксплуатационных лесах на больших площадях, удаленных от населенных пунктов. В защитных лесах целесообразны наземные способы обработки с использованием опрыскивания, базальной обработки и инъекции портативными аппаратами и инструментами. При равномерном размещении по площади хвойных пород может применяться сплошное, полосное и коридорное опрыскивание, в случае группового размещения – гнездовой уход, куртинного – коридорно-гнездовой.

Для опрыскивания молодняков на больших площадях применяются технологии с использованием самолетов АН-2, АН-2М и вертолетов Ка-26, Ми-2. Для выборочной обработки небольших площадей и в труднодоступных местах используются вертолеты. Высота насаждений для авиахимобработки – до 10 м. Протяженность гона по длинной стороне должна быть не менее 500 м, расход водной рабочей жидкости – 100, масляного раствора – 25 л/га. Масляный раствор эфиров применяется в молодняках, где хвойные породы расположены полностью под пологом лиственных пород.

Наземные механизированные технологии ухода с использованием арборицидов осуществляются на основе тракторной тяги с помощью опрыскивателей. Лесной аэрозольный генератор-опрыскиватель ЛАГО-У устанавливается на прицепе трактора, на платформе грузовой машины или трелевочного трактора. Ширина захвата при опрыскивании 25 м с расходом рабочей жидкости 100 л/га (водный раствор), при аэрозольной обработке – до 100 м с расходом рабочей жидкости (масляного раствора) 25 л/га. Опрыскиватель вентиляторный ОВТ-1А наземный предназначен для использования в насажде-

ниях высотой до 8 м, при высоте насаждений до 1 м используется коническое распылительное устройство. Агрегатируется ОВТ-1А с тракторами «Беларусь» всех марок. Опрыскиватель лесной тракторный ОЛТ-1А агрегатируется с трактором ЛХТ-55, ширина захвата при опрыскивании 30 м.

В лесах таежной зоны Центрального и Волго-Вятского районов рекомендуются следующие дозы препаратов по действующему веществу, кг/га: в молодняках при преобладании березы и ивы – бутилового эфира 2,4-Д – 1-2 или аминной соли 2,4-Д – 2-3; при преобладании ольхи соответственно 1-1,5 и 1,5-2; при преобладании осины – бутилового эфира 2,4-Д – 2,5-3,5. Минимальные дозы применяются при обработке молодняков в возрасте до 10 лет (по хвойным) и в более ранние вегетационные сроки. При наличии в молодняках нескольких древесных нежелательных пород дозировки устанавливаются по породе, наиболее устойчивой к арборициду.

Наиболее чувствительны к арборициду древесные породы с начала набухания почек до осеннего расцветивания листьев. С учетом толерантности хвойных пород к арборицидам и довольно высокой чувствительности к ним лиственных пород наиболее оптимальным периодом обработки хвойно-лиственных молодняков для условий Сибири является период с 20–25 июля до 5–10 сентября.

Ручные технологические приемы используются для базальной обработки деревьев, инъекции, опрыскивания.

Базальная обработка заключается в нанесении масляного раствора бутилового эфира 2,4-Д на непораненный ствол дерева или у его основания, или на высоте до 1,5 м. Обрабатываемые деревья могут иметь диаметр ствола до 20 см и высоту более 6-7 м. Чем меньше деревья, тем выше затраты труда и средств. Обработка ведется по окружности ствола. Ширина пояса при диаметре ствола до 5 см – 10–30, при большем диаметре – 30-50 см. Оптимальный срок базальной обработки аппаратом ЛенНИИЛХа АБО-1 – с конца апреля до начала июня и после окончания роста хвойных (в конце июля – в августе), при использовании кисти обработку можно вести в течение всего вегетационного периода. Арборицид, нанесенный на ствол, проникает в его ткани, и через 1–1,5 года дерево погибает. Наиболее чувствительны к арборицидам при базальной обработке древесные и кустарниковые породы с тонкой корой – осина, ольха серая, ива козья, черемуха; среднечувствительны – береза, ольха черная, сосна, ель.

Смысл инъекции заключается во введении арборицида в ранку (зарубку), нанесенную по всей окружности ствола или на его части. Проникая в ткани, арборицид приводит к гибели дерева. При использовании бутилового эфира 2,4-Д в масляном растворе 10 %-ной концентрации расход рабочей жидкости 3–6 л на 100 молодых деревьев. Для этой цели рекомендуется применять хаки. Инъекцию точечную или в засечки можно осуществлять инжекторами ИД-1, ИП-4, инжекторами ПД-1, ИНЖ-1 и др. Уход в лесных культурах с применением инжектора ИП-4 позволяет в 10 раз сократить затраты труда и средств по сравнению с удалением деревьев вручную. Инжекторы и инжекторы могут применяться и в возрасте прореживаний и проходных рубок. Лучшее время для обработки осины – апрель–август, березы и ольхи – июнь–август.

Для опрыскивания отдельных деревьев или групп деревьев могут применяться ранцевые аппараты РАА-1, ОМР-2 и др. Высота деревьев при этом не более 3,5 м. Расход масляного раствора арборицида при использовании РАА-1 составляет 10 л/га. Ширина полосы обработки в случае использования РАА-1 равна 20 м, а при ОМР-2 – 6–8 м.

29.5. Экономическая эффективность различных технологий и технических средств рубок ухода

Для правильного выбора технологий и технических средств в проведении работ по рубкам ухода важно знать их экономическую эффективность. Прежде всего обратимся к материалам И. В. Колесникова, который в производственных условиях Калужской области обобщил применение различных технологий (табл. 11).

Таблица 11

Экономическая эффективность различных технологий
(Калужская область)

Технология	Затраты труда, %
Ручная (топором)	100,0
Механизированная	94,0
Химическая с применением:	
авиации	3,1
аэрозольного генератора	5,3
ручных опрыскивателей	14,7
Базальная обработка	42,7

В приведенных данных отражены только показатели затрат труда. Наименьшие они при химических технологиях, особенно с использованием авиации (самолетов), однако затраты денежных средств при этом будут достаточно высокими.

Экономические преимущества химического ухода за 20-летними молодняками по Республике Беларусь показаны в табл. 12

Таблица 12

Экономическая эффективность различных технологий
(Республика Беларусь)

Вид химического ухода	Число уходов за 20 лет	Расчетный индекс
Опрыскивание с самолета АН-2	1	0,20
Опрыскивание наземное:		
АГ-УД-2	2	0,57
РАА-1	2	0,45
ручное (ОМР-2)	2	0,47
Опрыскивание с применением:		
Секора-3	3	1,00
топора	3	2,50

Химический уход (даже ручной) по крайней мере в 2–5 раз дешевле технологии с использованием кустореза Секор-3. Очень дорогой уход с применением топора.

Полученные на Урале экспериментальные технико-экономические данные по ручным и с использованием мотоинструментов работам при уходе за листовечно-хвойными молодняками в возрасте около 20 лет с высокой степенью изреживания при среднем диаметре деревьев на уровне среза 3,6–4,5 см позволяют проанализировать различные варианты ухода (табл. 13).

Таблица 13

Экономическая эффективность различных технологий
(данные по Уралу)

Технология, механизмы	Производительность, расчетный индекс	Эксплуатационные затраты на 1 скл. м ³ , расчетный индекс
Вручную (топором), базовый вариант	1,00	1,00
Кольцеватель БТИ-2	0,68	1,60
Кусторез Секор-2	1,34	1,50
Кусторез Секор-3	2,20	1,00
Бензосучкорезка БС-1	2,90	0,70
Бензопила «Дружба» с приставкой	3,40	0,68

Анализ данных таблицы показывает, что наиболее экономически выгодно применение бензопил. Однако кусторезы Секор-2 и Секор-3 характеризовались слабой надежностью, что обуславливало их низкую производительность и большие затраты на ремонт. Появление импортных марок кусторезов привело к резкому увеличению производительности труда на рубках ухода в молодняках и практически полностью исключило применение ручных инструментов.

Контрольные вопросы и задания

1. Перечислите технологии, применяемые на рубках ухода.
2. Какие ручные и механизированные инструменты применяют на рубках ухода в молодняках?
3. Какие механизмы применяются при коридорном способе рубок ухода в молодняках?
4. Какими машинами обеспечивается проведение рубок ухода в насаждениях старших возрастов?
5. Какими инструментами и машинами осуществляется химический уход за насаждениями?
6. В чем заключаются положительные и отрицательные показатели химического ухода?
7. Какая технология, на ваш взгляд, наиболее эффективна при проведении рубок ухода?

30. Лесоводственные требования к отводу лесосек и проведению рубок ухода

30.1. Отвод лесосек под рубки ухода

При отводе лесосек, не связанных с рубкой лесных насаждений, а также при осветлениях и прочистках выбранный участок ограничивается визирами, за исключением сторон, ограниченных видимыми границами (просеки, дороги, не покрытые лесной растительностью земли и т.п.). Границы участка отмечают яркой лентой, краской, затесками на деревьях, растущих по периметру. Граничные линии промеряются мерной лентой, а углы – угломерными инструментами с привязкой полученных данных к постоянному ориентиру, в частности, к квартальному столбу. На углу участка, к которому выполнена привязка, устанавливается ленточный столб.

При проведении осветлений и прочисток закладываются одна или несколько пробных площадей в наиболее характерных частях отведенного участка. Площадь пробных площадей должна составлять от 3 до 5 % общей площади отведенного участка, но не менее 0,2 га каждая. Пробные площади (ПП) закладываются, как правило, квадратной или прямоугольной формы и служат эталонами для проведения работ на остальной территории лесосеки. Кроме того, по результатам ПП устанавливается интенсивность рубки. Для этого древесина, вырубленная на ПП, учитывается в складочных метрах с последующим переводом в платные.

Отвод лесосек для проведения других видов рубок ухода осуществляется в соответствии с «Правилами заготовки древесины ...» (2016) и приказом «Об утверждении видов ...» (2016). Дополнительно при отводе лесосек все деревья, назначаемые в рубку с диаметром на высоте 1,3 м более 8 см, отмечаются краской, яркой лентой или затесками.

Запас вырубаемой древесины определяется на основании сплошного перечета назначенных в рубку деревьев. В лиственных насаждениях отвод проводится в течение вегетационного периода, в хвойных – в течение всего года.

Допускается проведение рубок ухода без предварительного отбора и отметки вырубаемых деревьев специально обученными машинами лесозаготовительных машин и вальщиками леса. При этом отвод лесосек проводится в течение всего года.

Смежные выделы, требующие аналогичного вида рубок, объединяются в одну лесосеку.

Необходимость закладки технологических коридоров (волоков) устанавливается при отводе лесосек. Постоянные трелевочные волоки закладываются при первом приеме рубки в молодняках, а их общая площадь составляет до 20 % площади лесосеки. Для сохранения лучших деревьев и объектов биоразнообразия допускается прокладка технологических коридоров непрямолинейной формы. Запас древесины, вырубаемой на волоках, погрузочных и бытовых площадках, учитывается при установлении общей интенсивности изреживания.

В искусственных насаждениях в качестве технологических коридоров используются междурядья. Если возникает необходимость сохранения ценных деревьев и других растений в междурядьях и их ширина менее 3 м, трелевочные волоки прокладываются поперек рядов лесных культур.

При наличии естественных прогалин, которые могут обеспечить трелевку заготовленной древесины (дороги, просеки, прогалины), трелевочные волокна не разрубаются и рубка проводится по беспасечной технологии.

Проведение рубок ухода должно обеспечивать максимальную сохранность оставляемых на доращивание деревьев. Не допускается повреждение более 2 % деревьев при осветлениях и прочистках, 3 % деревьев при прореживаниях, проходных рубках, рубках обновления и переформирования, из числа оставленных на доращивание. В защитных лесах доля таких деревьев не должна превышать 2 %.

К поврежденным деревьям относятся деревья с обломом вершины, сломом ствола, с наклоном на 10^0 и более, повреждением кроны на $1/3$ и более поверхности, обдиром коры на стволе более 10 % его окружности, обдиром и обрывом скелетных корней.

30.2. Лесоводственные требования к проведению рубок ухода

Высокая эффективность рубок ухода, включая экологические аспекты, может быть достигнута как при неукоснительном выполнении всех технических условий, так и при соблюдении лесоводственных требований к технологическим процессам и техническим средствам их проведения. Эти лесоводственные требования сводятся в основном к следующему:

- необходимо предусматривать организационно-технологическую преемственность рубок ухода и рубок спелых и перестойных лесных насаждений;
- технологии и технические средства работ должны отвечать условиям максимальной механизации и производительности труда при минимальном отрицательном воздействии на нижние ярусы растительности и почву;
- необходимо предварительное (до начала работ) составление технологической карты на проведение работ по каждому участку, в которой предусматриваются основные организационно-технические параметры и технологические требования (схема размещения технологических коридоров, верхних складов, дорог и другие необходимые данные);
- в равнинных лесах, имеющих эксплуатационное значение, должны применяться в основном технологии на базе наземных средств трелевки (транспортировки древесины); при этом предпочтение отдается технологиям, предусматривающим трелевку древесины

сортиментами или полухлыстами, при которой в 5–10 раз меньше повреждается почва;

- в горных лесах на склонах крутизной более 10°, а также в равнинных лесах в условиях пересеченной местности должны использоваться преимущественно технологии с трелевкой древесины канатными установками подвесным способом;

- в защитных лесах на особо защитных участках леса технологические процессы должны базироваться на преимущественном использовании легких передвижных и переносных машин и механизмов, гужевого транспорта;

- валку деревьев на пасаках нужно проводить в просветы между кронами растущих деревьев, трелевку хлыстов и сортиментов с пасек в технологический коридор осуществлять без их разворотов, приводящих к повреждениям оставляемых деревьев; при применении валочно-пакетирующих машин необходимо предусматривать вынос деревьев в технологический коридор манипулятором;

- оптимальное расстояние трелевки древесины гусеничными тракторами – 300, колесными – 500 м;

- ширина технологических коридоров при использовании гусеничных тракторов (ТДТ-55А, ЛХТ-55) – 4–5 м, колесных (Т-40М, Т-40Л, МТЗ-52, МТЗ-82 и др.) – 3–4 м; движение трелевочных тракторов допускается только по технологическим коридорам;

- гужевая трелевка сортиментами может осуществляться без коридоров;

- давление машин на почву допускается не более 0,05 МПа (0,5 кг/см); на слабых и переувлажненных почвах порубочные остатки складываются в технологические коридоры;

- допустимое число поврежденных оставшихся деревьев – не более 2 % для осветлений и прочисток и 3 % – для прореживаний и проходных рубок;

- необходимо стремиться к равномерному размещению по площади оставляемых на доращивание деревьев;

- в горных условиях нельзя допускать высокие интенсивности рубки, целесообразно формировать насаждения сложные, смешанные, разновозрастные с высоким участием (до 50 %) лиственных пород;

- в насаждениях с более или менее равномерным размещением деревьев ценных пород по площади и при отсутствии других ограничений пасечные технологические коридоры следует прокладывать параллельно друг другу, при куртинном размещении деревьев по площади, пересеченном рельефе и других особенностях коридоры могут быть и криволинейными;

- в качестве технологических коридоров должны использоваться в первую очередь имеющиеся дороги, просеки, тропинки; в насаждениях искусственного происхождения технологические коридоры прокладываются, как правило, в междурядьях;

- при наличии на территории участка густой сети дорог и просек, пригодных для работы техники при рубках ухода, технологические коридоры не прокладываются;

- в естественных молодняках при оставлении древесины на месте технологические коридоры не прокладываются, а ширина пасек устанавливается ориентировочно;

- в горных условиях пасечные технологические коридоры следует прокладывать, как правило, по горизонталям, магистральные – серпантинными ходами;

- магистральные технологические коридоры должны закладываться с тем расчетом, чтобы длина пасечных коридоров не превышала 250 м;

- угол примыкания пасечных коридоров к магистральному коридору устанавливается в зависимости от формы участка и рельефа местности, схемы размещения деревьев по площади в лесных культурах, вида трелеваемой древесины (сортименты, хлысты, полухлысты), способа трелевки древесины по технологическим коридорам;

- погрузочные пункты следует располагать по возможности у дорог и квартальных просек, на полянах, прогалинах и других не покрытых лесом площадях; величина погрузочной площадки должна быть не более 0,2 га; общая площадь их на участках до 8 га должна составлять не более 0,2 га, на участках 9–15 га – не более 0,3 га, свыше 15 га – не более 2 % площади участка;

- общая площадь технологических коридоров, прорубленных при проведении проходных рубок, не должна превышать 15 %, санитарных выборочных рубок – 5–7 % площади участка леса;

- технологическая площадь не должна занимать более 15–20 % общей площади лесосеки;

- рубки в молодняках следует выполнять преимущественно в период облиствения деревьев;

- сохранность подроста в пасеках при проходных рубках и рубках переформирования лиственно-хвойных насаждений в хвойных лесах, имеющих эксплуатационное значение, должна составлять не менее 80% от исходного количества, в лесах другого функционального назначения – не менее 90 %; в горных лесах сохранность подроста может быть снижена, но не более чем на одну треть.

Контрольные вопросы и задания

1. Как определяется интенсивность рубок ухода при осветлениях, прочистках, прореживаниях и проходных рубках?
2. Какие работы проводятся при отводе лесосек под осветление и прочистки?
3. Чем определяется необходимость прокладки технологических коридоров (волоков)?
4. Как прокладываются трелевочные волоки в искусственных насаждениях?
5. Какие деревья при рубках ухода относятся к поврежденным?
6. Какая доля поврежденных деревьев допускается при проведении рубок ухода в эксплуатационных и защитных лесах?
7. Изложите основные лесоводственные требования к проведению рубок ухода.
8. Какие требования предъявляются к проведению рубок ухода в горных условиях?
9. В какой период года проводится отвод лесосек под рубки ухода?
10. В какой период года проводятся различные виды рубок ухода?

31. Рубки ухода за рубежом

Основными факторами, определяющими особенности рубок ухода в индустриально развитых странах, являются максимальная механизация работ, получение товарной древесины, высокая производительность труда и низкая себестоимость продукции. Эти факторы порой заслоняют лесоводственную и экологическую эффективность рубок ухода. Общей чертой ведения рубок ухода в Англии, ФРГ, Канаде, Норвегии, Дании, Швеции и других странах является широкое применение регулярных (схематических) способов (рядами, полосами) с заходом в кулисы и без захода в них преимущественно в лесных культурах, доля которых в лесном фонде там достаточно высока. Мелкотоварная древесина в основном перерабатывается на технологическую щепу соответствующими рубильными машинами. Кроме того, несмотря на высокий уровень механизации работ, во многих странах (ФРГ, Швеция, Финляндия, США и др.), особенно в частных владельческих лесах, широко применяется ручной труд, например, на

подкатке и штабелевке сортиментов. В Швеции 20 % объема древесины при рубках ухода трелюется лошадьми, в Польше – 50 %.

В *США* применяют два вида рубок ухода: докоммерческий и коммерческий. В сосняках первый вид рубки проводится в возрасте до 10 лет с целью увеличения площади питания остающихся деревьев. Второй вид применяется при превышении древостоями высоты 10–14 м. Первый вид преследует исключительно лесоводственные цели, второй – лесоводственные и коммерческие. В лесных культурах убирают 2-й или 3-й ряд, в рядах и кулисах ведут уход по низовому методу. В естественных насаждениях применяется как равномерный способ, так и регулярный (коридорный, например). Используется также низовой метод отбора деревьев. Как правило, заготавливаются деревья с диаметром до 18 см, на 1 га на доращивание оставляют не менее 400 деревьев при равномерном их размещении. Используется главным образом трактор «Морбак». Это трехколесный трактор, очень маневренный, проходит повсюду без технологических коридоров. Навесное оборудование трактора позволяет спиливать деревья, накапливать пачки, которые затем укладываются на землю.

В *Финляндии* ведутся рубки ухода двух видов: прочистки (аналогия наших осветлений и прочисток) и прореживания (аналогия наших прореживаний и проходных рубок). Первый вид применяют при достижении древостоями высоты 2 м в 1 или 2 приема до перехода молодняков в стадию прореживания, которая наступает при достижении древостоями высоты 12 м. Проводя прореживания, преследуют две цели: создание лучших условий для роста и развития оставляемых деревьев и получение деловой древесины (балансов). Применяется низовой метод: вырубается наиболее мелкие, отставшие в росте деревья, отмирающие и усыхающие, а также часть здоровых деревьев для обеспечения заданной полноты. Прореживания, которые в основном ведут широко известными машинами (харвестером и форвардером), проводятся 2–3 раза.

Общее число приемов рубок 3–4. Интенсивность их высокая, что делает необходимым повсеместное применение после проведения рубки минеральных удобрений, обеспечивающих активные приросты древостоев.

Для *Швеции*, как и для Финляндии, характерна высокая интенсивность рубок ухода, поскольку там также широко применяются минеральные удобрения. Система рубок ухода включает два вида: прореживания (соответствуют нашим осветлениям и прочисткам) и рубки ухода (соответствуют нашим прореживаниям и проходным руб-

кам). Первый прием прореживания применительно к ельникам проводится при высоте древостоев 2–3 м. Первый прием рубок ухода рассчитан на вырубку деревьев в диаметре не менее 8 см. Вырубается не менее 50 м³ древесины на 1 га. Второй прием рубок ухода в ельниках на юге страны проводится в 30-летних древостоях, на севере – в 50–70 лет, когда верхняя высота древостоя достигает 13 м. В этот прием вырубается также не менее 50 м³/га (30–40 % запаса). На юге страны проводится еще один прием с вырубкой не менее 25 % запаса (50–100 м³/га). Всего в северной части страны проводятся 1–2 приема рубок ухода, в южной – 2–4. Последний прием приурочивается к возрасту древостоя за 1/3–1/4 до возраста главной рубки.

В *Швейцарии* применяются три вида рубок ухода: уход за молодняками, когда наибольшие деревья достигают диаметра 20 см, отборное прореживание при наибольших диаметрах 20–40 см и световое (осветительное) прореживание при наибольших диаметрах деревьев более 40 см.

В странах на территории бывшего СССР применяются региональные наставления по рубкам ухода, аналогичные таковым на территории Российской Федерации. Отличия состоят лишь в деталях, касающихся интенсивности изреживания при отдельных видах рубок.

Контрольные вопросы и задания

1. Какими специфическими особенностями характеризуются рубки ухода в США?
2. Изложите специфику рубок ухода в скандинавских странах.
3. Какова специфика рубок ухода в странах Европы?
4. Каковы подходы к рубкам ухода в странах ближнего зарубежья?

32. Повышение продуктивности лесов

32.1. Состояние проблемы

Российская Федерация является великой лесной державой. Однако ситуация с древесными ресурсами, сложившаяся к началу 90-х гг. XX в., свидетельствует об их истощении в наиболее освоенных реги-

онах, и страна в определенной мере испытывает дефицит в древесной продукции. Причин этому много, но главными являются следующие:

- завышенные уровни расчетных лесосек в регионах, где лес доступен и древесная продукция относительно дешевая;
- систематические перерубы расчетных лесосек по хвойному хозяйству;
- неполное освоение древесных ресурсов, когда много их оставляется в недорубах, бросается на лесосеках, теряется при транспортировке и переработке;
- уничтожение лесов пожарами и насекомыми-вредителями;
- массовая смена ценных древесных пород на менее ценные;
- низкоэффективные лесовосстановительные мероприятия, особенно искусственным путем;
- низкие фактические производительность и продуктивность лесов;
- дигрессивное воздействие рекреационных нагрузок, аэропромвыбросов и других антропогенных факторов.

На фоне истощительного лесопользования правильнее было бы рассматривать не проблему повышения продуктивности лесов (ППЛ), а прежде всего проблему рационального, комплексного и неистощительного лесопользования с локализацией или устранением негативных последствий хозяйственного воздействия на леса и с сохранением достигнутого естественного уровня продуктивности лесов. Однако перспективы лесопользования предполагают необходимость проведения мероприятий в лесу с учетом повышения уровня полезной отдачи каждым гектаром леса его многогранных функций. Проблему ППЛ необходимо решать комплексно по отдельным регионам Российской Федерации на основе научно разработанных перспективных программ. Программы ППЛ должны охватывать как увеличение наличных запасов древесины, повышение уровня лесопользования и исключение непроизводительных потерь лесных ресурсов, так и эффективное лесовосстановление и целенаправленное формирование лесов в соответствии с народнохозяйственными задачами, а также использование недревесной продукции леса, водоохранно-защитных, социальных и других функций.

Проблема ППЛ стала подниматься в нашей стране с осознанием факта истощения лесных ресурсов. Впервые в 1948 г. М.Е.Ткаченко сформулировал четыре основных пути ППЛ: правильное размещение древесных пород по более благоприятным для каждой из них местоположениям, введение в культуру быстрорастущих пород, меры

воздействия на почву и переделка самих растений. В 1955 г. на государственном уровне перед лесным хозяйством была поставлена задача повышения продуктивности лесов к 1966 г. на 10–15 % за счет увеличения среднего годовичного прироста древесины. Эта задача, надо полагать, не выполнена и до сих пор, если брать продуктивность всех лесов страны по отношению к продуктивности лесов в стартовом 1955 г. Однако она послужила импульсом для широкой постановки исследований по ППЛ.

Леса большинства регионов страны нуждаются в повышении продуктивности. Это касается и оптимизации лесопользования, и полной утилизации лесосырьевых ресурсов, и повышения эффективности лесовосстановления и дифференциации систем и способов рубок спелых и перестойных лесных насаждений в соответствии с природой леса. Массовая смена пород обуславливает необходимость широкого применения рубок ухода и реконструктивных рубок, а наличие огромных площадей заболоченных лесов предполагает проведение осушительной мелиорации. Ежегодно лесам страны наносят большой ущерб лесные пожары. До настоящего времени практически не применяются в лесу минеральные удобрения, селекционные подходы к проведению хозяйственных мероприятий и др.

Далее рассматриваются мероприятия по ППЛ, наиболее эффективные и достаточно распространенные в настоящее время и перспективные в будущем.

32.2. Система мероприятий

Проблема ППЛ многогранна. Она предполагает проведение в лесу как традиционных мероприятий в оптимизированных вариантах, так и специализированных работ, направленных на сохранение и повышение комплексной продуктивности. Обобщенно вся совокупность мероприятий по ППЛ разделена на 7 групп.

1. Рациональное использование лесов и борьба с потерями в лесном хозяйстве:

- своевременное комплексное и более полное использование лесов;
- предотвращение массовой смены ценных пород на менее ценные породы;
- научно обоснованное лесопользование;
- перевод дровяной древесины в технологическое сырье;
- использование отходов лесозаготовок;

- уменьшение потерь при транспортировке и переработке древесины;
- активная охрана лесов от пожаров;
- борьба с потерями от насекомых, болезней, ветра и других неблагоприятных явлений природы;
- увеличение объемов глубокой переработки древесины;
- вовлечение в хозяйственный оборот низкопродуктивных и неудобных земель;
- дифференциация способов рубок спелых и перестойных насаждений в зависимости от природных условий местности и специфики морфологии древостоев;
- применение в разновозрастных древостоях длительно-постепенных и комплексных рубок.

II. Ускорение роста лесов путем лесоводственно-технического воздействия на природные условия местопроизрастания:

- лесосошительные мелиорации;
- обводнение;
- улучшение гидрографической сети (расчистка завалов и др.);
- введение почвоулучшающих древесных, кустарниковых и травянистых растений;
- использование смены пород там, где она биологически и хозяйственно оправдана;
- применение удобрений, в том числе известкование и гипсование почв;
- использование порубочных отходов для мелиорации почв;
- использование рубок для улучшения микроклимата насаждений и почвенных условий;
- применение технологий и техники работ в соответствии с хозяйственными целями и природными условиями;
- разработка и внедрение мероприятий по повышению устойчивости и продуктивности лесов в условиях техногенеза.

III. Мероприятия по ускорению восстановления и формирования лесов:

- применение способов рубки спелых и перестойных лесных насаждений, обеспечивающих быстрее возобновление ценных пород;
- сохранение подроста ценных пород при лесозаготовках;
- создание предварительных и подпологовых культур;
- проведение мероприятий по содействию естественному возобновлению;

- выбор главных пород для лесовыращивания в соответствии с их биологией и условиями среды;
- своевременное эффективное облесение вырубок, гарей и пустырей, в том числе искусственным путем;
- применение оптимизированной системы рубок ухода, особенно в смешанных древостоях;
- перевод лесосеменного дела на генетико-селекционную основу;
- проведение выборочных рубок и рубок ухода на основе использования внутривидовой изменчивости древесных пород;
- создание промышленных плантаций по ускоренному выращиванию древесины;
- перевод низкоствольных древостоев в высокоствольные;
- формирование оптимальных по составу, густоте и строению древостоев, в том числе и путем реконструкции.

IV. Обновление и улучшение состава лесов:

- использование при лесовыращивании более быстрорастущих и высокопродуктивных пород;
- размножение и использование внутривидовых форм древесных пород, отличающихся по скорости роста, морозо-, засухо-, солеустойчивости, смолопродуктивности и др.;
- интродукция инорайонной флоры;
- создание лесных культур из орехоплодных, технических и лекарственных растений.

V. Повышение уровня пользования недревесными ресурсами леса:

- организация пастбища скота и сенокосения, обеспечивающих потребности животноводства, без нанесения вреда лесу;
- мелиорация пастбищных и сенокосных угодий;
- проведение биотехнических мероприятий для увеличения полезной дикой фауны;
- подсочка леса;
- сбор лекарственного и технического сырья;
- сбор грибов, ягод и плодов;
- создание плантаций по выращиванию клюквы и других ягодных растений;
- добыча древесного сока.

VI. Повышение водоохранно-защитных функций лесов:

- предупреждение водной и ветровой эрозии почв, особенно в горных условиях;
- улучшение водоохранных и водорегулирующих свойств насаждений;

- проведение лесоводственных мероприятий, направленных на сохранение и повышение устойчивости насаждений в условиях промышленных выбросов и рекреационных нагрузок;

- экологическая экспертиза всех планируемых лесохозяйственных мероприятий с целью недопущения реализации тех из них, которые могут иметь негативные экологические последствия.

VII. Планово-организационные мероприятия:

- формирование оптимизированной породной и возрастной структуры лесов;

- разработка моделей лесов будущего и их внедрение в производство;

- разработка и внедрение в практику кадастровой оценки лесных земель;

- строительство постоянной сети лесных дорог;

- соблюдение всех наставлений и правил в лесу;

- разработка систем хозяйств и комплексов мероприятий на зонально-типологической основе и внедрение их в производство;

- осуществление во всех лесах страны единой технической политики;

- высококачественное выполнение всех лесохозяйственных операций;

- проведение воспитательных мероприятий среди населения как путем профилактики, так и путем применения различных санкций;

- внедрение передовых форм ведения лесного хозяйства;

- обеспечение действенного технического контроля за всеми работами в лесу;

- сосредоточение всех лесов страны как общенародной собственности в рамках государства.

Приведем еще обобщенную схему хозяйственного регулирования продуктивности лесов, предложенную А.И.Бузыкиным (1989). Она включает 5 уровней (групп) регулирования с соответствующими наборами мероприятий:

- *климатический* – воздействие на атмосферные процессы для изменения элементов погоды и климата, регулирование микро- и фито-климата сомкнутостью полога, ярусностью, составом и густотой древостоев, их фитомассой и размещением деревьев;

- *эдафический* – улучшение водного режима почв (осушение, влагозарядка, регулирование стока, снегозадержание), внесение удобрений, известкование, огневые, биологические и другие мелиорации;

- *биоценотический* – регулирование состава и густоты древостоев, смены пород и поколений в процессе естественного или искусственного формирования леса рубками ухода и главного пользования (рубками спелых и перестойных лесных насаждений), регулирование численности лесных животных, защита леса от вредных насекомых;

- *физиолого-биохимический* – использование биологически активных веществ (стимуляторов и ингибиторов) для ускорения стратификации и прорастания семян, роста древесных растений, повышения семенной продуктивности, для подавления процессов и роста нежелательных растений;

- *генетико-селекционный* – искусственный массовый и индивидуальный отбор популяций, клонов и деревьев с хозяйственно ценными признаками, гибридизация, мутагенез, использование новых сортов, форм и интродуцентов для выращивания высокопродуктивных и хозяйственно ценных лесов.

Сравнив две системы мероприятий по ППЛ, отметим, что вторая система преимуществ перед первой не имеет. Кроме того, значительная часть мероприятий в ней вообще не учтена.

Резервы для ППЛ в Российской Федерации огромны, поскольку фактическая производительность лесов значительно ниже потенциальной. Так, на территории бывшего СССР эта разница в целом достигла 1,5–2 раз, а для отдельных регионов даже 3 раз.

32.3. Лесопользование и борьба с потерями древесины

Лес находится в постоянной динамике как в процессе филогенеза, что в основном имеет позитивный характер, так и в результате хозяйственной деятельности и стихийных бедствий, что в основном вызывает негативные трансформации. Какие бы крупномасштабные стихийные процессы в лесах не происходили (пожары, повреждения насекомыми, ветровал и др.), они несравнимы с теми негативными изменениями, которые происходят в результате рубок спелых и перестойных лесных насаждений.

В повышении продуктивности лесов большое значение имеет утилизация всей заготавливаемой в процессе рубок древесины. Между тем большое количество ее остается на лесосеках сплошных рубок, в недорубах, теряется при транспортировке и переработке. Оценки потерь древесины весьма различны. На Урале теряется каждый третий кубометр, потери по Российской Федерации в целом оцениваются в

40 %. Известный в стране экономист А. П. Петров показал, что в конечную продукцию воплощается лишь 25–30 % древесины от всей лесосырьевой фитомассы в лесу, т. е. 70–75 % ее идет в потери.

Отходы лесозаготовок и переработки древесины в нашей стране используются совершенно недостаточно. По различным оценкам уровень их использования составляет 8–30 %, тогда как в Канаде, США, ФРГ, Швеции, Финляндии – 70–75 %. Главная причина этого заключается в слабой материальной базе по глубокой переработке низкотоварной древесины и отходов.

С 20–30-х гг. XX в. в лесопользовании нашей страны реализовывалась концепция прерывистости, т.е. лесосырьевая база за лесозаготовительными предприятиями закреплялась на 30–40 лет, после ее исчерпания предприятие свертывалось. Лесопользование же должно базироваться на принципе неистощительности и непрерывности. В связи с запланированным и преждевременным исчерпанием лесных ресурсов на территории бывшего СССР, в основном же в Российской Федерации, где сосредоточено 95 % от общего лесного фонда бывшего СССР, за 15 лет, в 1974–1989 гг., закрылось 447 леспромхозов, ликвидировано 1344 лесных поселка.

В целях ППЛ необходимо:

- увеличить темпы развития мощностей по химической и химико-механической переработке низкотоварной древесины и древесных отходов;
- стабилизировать по регионам расчетную лесосеку в соответствии со сложившейся структурой лесного фонда и годичным приростом древесины;
- полностью использовать расчетные лесосеки, не допуская перерубов по хвойному хозяйству;
- перевести ведение лесного хозяйства на неистощительное и непрерывное лесопользование;
- использовать и утилизировать всю фитомассу насаждений, не допуская непроизводительных потерь;
- осваивать низкобонитетные насаждения;
- использовать спелую древесину в защитных лесах способами и технологиями рубок, обеспечивающими сохранение среды;
- повысить уровень лесопользования с 1 га покрытой лесной растительностью площади;
- увеличить объем древесины от рубки ухода.

32.4. Использование высокопродуктивных древесных пород

Система ППЛ включает использование быстрорастущих высокопродуктивных древесных пород, которые в одних и тех же лесорастительных условиях по сравнению с обычными породами-лесообразователями обеспечивают более высокий результат лесовыращивания. Они быстрее растут и накапливают древесную массу, активизируют и углубляют все протекающие в лесных насаждениях процессы, усиливают средообразующие, водоохранно-защитные, рекреационные и другие функции. Быстрорастущими древесными породами следует считать те, которые в одинаковых условиях и с применением идентичных комплексов лесохозяйственных и лесокультурных мероприятий превосходят местные породы по скорости роста на 10–15 %. Среди таких пород для каждого региона могут быть как аборигены, так и интродуценты. Их можно вводить в лесные насаждения искусственным путем или, если они в естественном виде участвуют в сложении древостоев в данном регионе, увеличивать долю рубками ухода и выборочными рубками. Согласно обзорным материалам создание лесных культур из быстрорастущих высокопродуктивных интродуцентов обеспечивает повышение продуктивности лесов и снижение оборота рубки в 1,3–1,8 раза.

Многолетними исследованиями на территории европейской части бывшего СССР установлено, что многие акклиматизированные интродуценты не хуже местных пород плодоносят, дают самосев и подрост, успешно растут в смеси с местными породами, формируют насаждения с нижними ярусами из местной флоры, не повреждаются имеющейся энтомофауной, в большинстве своем более устойчивы к аэропромвыбросам, обладают уникальными качествами древесины.

Классической породой, давно успешно применяемой для целей ППЛ, является лиственница (европейская, Сукачева, сибирская). Известная Линдуловская роща из лиственницы Сукачева под Санкт-Петербургом имеет запас более 1500 м³/га, а отдельные деревья достигают высоты 41–42 м. При этом следует иметь в виду жесткие лесорастительные условия Карельского перешейка, при которых лесные насаждения из местных пород имеют высоту древостоев не более 25 м. Успешно растет лиственница в Финляндии, центральном регионе европейской части Российской Федерации, в Республике Беларусь, в Среднем Поволжье, на Урале и в других регионах.

В Финляндии лиственница сибирская – самая многообещающая древесная порода из всех опробованных интродуцентов. В культуру

она была введена еще в 1730 г. К настоящему времени площадь искусственных лиственничников составила 25000 га. Промышленная спелость древостоев лиственницы сибирской (при проведении рубок ухода) достигается в 50–70 лет. В 150–180 лет древостои приобретают средние показатели по диаметру 40–46 см, по высоте 33–38 м, запасу 580–1040 м³/га. Культуры лиственницы европейской в возрасте около 75 лет в условиях Владимирской области растут по Ia классу бонитета и накопили запас до 750 м³/га, т.е. средний годичный прирост составил 10 м³/га. В Тульской области на черноземах (лесостепь) в 100 лет лиственница европейская искусственного происхождения накопила запас 1000 м³/га. В условиях Среднего Поволжья на дерново-сильнопodzolistых супесчаных, подстилаемых суглинками почвах чистые культуры лиственницы сибирской к 25–45 годам формируют древостои Ia класса бонитета со средним приростом 10 м³ и более древесины в год на 1 га. На подобных почвах сосна дает почти такие же приросты и запасы, однако у нее формируется древесина худшего качества. На супесчаных почвах в смеси с сосной обыкновенной лиственница отстает в росте, а на боровых (песчаных) почвах сосна полностью вытесняет лиственницу из насаждений. В таких условиях лиственницу культивировать нецелесообразно.

В Подмосковье на коренных почвах лиственница в культуре превосходит сосну по скорости роста на 20–25 %, а на территории Литвы – даже на 40–50 %. В 30-летнем возрасте культуры лиственницы Сукачева имели в 1,5–2 раза более высокие приросты по сравнению с искусственными и естественными древостоями осины, липы, березы, клена, дуба в условиях Западного Башкортостана на Белебеевской возвышенности.

Хорошо зарекомендовали себя лиственницы Сукачева и сибирская в засушливых условиях Курганской области. В округе предлесостепных сосново-березовых лесов (Свердловская область) искусственные 60-летние насаждения из лиственницы Сукачева на бывших сельскохозяйственных угодьях имеют запас до 740 м³/га при средних высоте и диаметре 28,0 м и 23,2 см соответственно.

Большое значение в нашей стране и за рубежом придается выращиванию различных видов, форм и сортов тополей. Эти породы быстрорастущи и в большей части неприхотливы к почве, хотя почвы нужны достаточно плодородные. Масштабные испытания тополей проведены в Башкортостане, Татарстане, в Воронежской области и некоторых других регионах.

В Татарстане испытывалось большое количество видов и сортов тополей. К моменту анализа результатов возраст отдельных культур тополей достигал 35–40 лет. Почвы под культурами дерново-сильнопodzолистые и среднеpodzoлистые супесчаные и суглинистые. В возрасте около 15 лет некоторые тополя давали средний прирост 14,1–17,9 м³/га. Отдельные виды и сорта тополей в культуре на плодородных почвах как в плакорных, так и в пойменных условиях дали еще более высокие приросты – до 45 м³/га в год. На плодородных почвах юга Российской Федерации некоторые виды, сорта и формы тополей могут также давать приросты в год до 30–45 м³/га. Известны случаи, когда тополь в умеренно теплой зоне обеспечивал годичный прирост до 50 м³/га, а на орошаемых землях Казахстана даже выше.

Для Урала к настоящему времени привлечен из других регионов и искусственно выведен устойчивый в культуре быстрорастущий высокопродуктивный ассортимент тополей. В зоне смешанных лесов и таежной зоне могут использоваться тополя душистый, лавролистный, Максимовича, осокорь, китайский, пирамидальный (башкирский), а также выведенные на Среднем Урале проф. Н. А. Коноваловым гибриды, в частности пирамидальные. Пирамидальные формы тополей выгодно использовать в лесовыращивании не только в связи с их быстрым ростом, но и потому, что на единице площади можно разместить в 1,5–2 раза больше деревьев, что обеспечит более высокую производительность древостоев.

В ряде регионов как бывшего СССР, так и современной Российской Федерации проведены исследования по оценке акклиматизации и лесорастительного эффекта пород-интродуцентов при введении их в лесные насаждения. Хорошие результаты получены на Украине по выращиванию смешанных культур из ели обыкновенной и дугласии (псевдотсуги) тиссолистной. В 70 лет общий запас древостоев при полноте 0,74 составил 1057 м³/га при среднем годичном приросте 15 м³/га. Средняя высота деревьев дугласии составила 45 м (максимальная – 53 м), средний диаметр – 50,1 см (101 см). У ели соответственно эти показатели составили 33,5 и 35 м, 35 и 38 см. Обычно ельники ветровальны, дугласия же обеспечивает ветроустойчивость древостоев. На территории Республики Беларусь было создано около 10 тыс. га лесных культур из интродуцентов. Кроме лиственниц сибирской и европейской, были использованы орехи грецкий и маньчжурский, бархат амурский, акация белая, тополя Симона, бальзамический, канадский и другие древесные породы. По многим интродуцентам получены хорошие результаты.

В Татарстане в лесных культурах испытано более 40 пород-интродуцентов. Посадки начались в 1924 г. и продолжались до 1966 г. К 1977 г. сформировались культуры части испытываемых пород в возрасте 30–40 лет и более. На территории Татарстана в производственных масштабах в лесовыращивании рекомендованы к использованию как устойчивые и высокопродуктивные или имеющие мелиоративное значение березы Эрманна и ребристая, кедр корейский, кедр сибирский, лиственница японская, орех маньчжурский, сосна румелийская, туя западная, ясень американский, ясень обыкновенный, акация желтая, бузина красная, дерен белый, клен зеленокорый, клен Гиннала, клен татарский. Высокопродуктивными в условиях Среднего Поволжья показали себя смешанные культуры из ореха маньчжурского и ясеня пенсильванского, сформировав в 32 года 2-ярусный древостой I класса бонитета.

Значительные работы по изучению интродуцентов в лесовыращивании выполнены в условиях Бузулукского бора, где климат жесткий: зима холодная, лето жаркое, осадков выпадает не более 500 мм в год. Преобладают почвы дерново-боровые песчаные, связнопесчаные свежие и легкосупесчаные свежие и влажные. Они достаточно плодородны. Испытывались в культурах в смеси с сосной береза повислая, акация желтая, липа мелколистная, вяз перистоветвистый, клен ясенелистный, смородина золотистая. Береза повислая на первых этапах онтогенеза культур положительно влияет на сосну, а затем теряет темпы роста и отмирает. Акация желтая полезна в посадках сосны. Она отеняет почву, сокращая расход влаги на физическое испарение, и препятствует поселению майского хруща, стимулирует развитие корневых систем у деревьев сосны, снижает трудовые затраты на рубки ухода. Сосна в смешении с акацией желтой приобретает большую устойчивость в критическом возрасте (30–40 лет), в три раза меньше повреждается корневой губкой. Хорошие результаты роста показала сосна в смеси с кленом. В этом варианте в 32-летнем возрасте сосна дала средний прирост $13,9 \text{ м}^3/\text{га}$, а в чистой культуре в 28-летнем возрасте – $12,1 \text{ м}^3/\text{га}$.

Наглядная разница в производительности различных древесных пород отражена в табл. 14. Эти данные показывают, что в близких лесорастительных условиях породы-интродуценты (псевдотсуга, сосна веймутова, туя гигантская, дуб красный) обеспечивают более высокую производительность (в 1,4–2,3 раза) по сравнению с представителями российской флоры – дубом черешчатым и елью обыкновенной. Эти породы проявили высокую производительность в странах

Прибалтики, в Беларуси, на Украине, в Ленинградской области, ряде центральных и южных областей Российской Федерации, поэтому они могут быть там рекомендованы для использования в лесовыращивании.

Таблица 14

Сравнительная производительность лесных культур
из различных пород в Калининградской области

Признаки							
Порода	Возраст, лет	Густота, шт./га	Запас древесины, м³/га	Средний прирост, м³/га	Средние		Почва
					высота, м	диаметр, см	
Псевдотсуга (дугласия)	92	420	1218	13,2	35,5	50,8	Бурая лесная глубокооподзоленная легкосуглинистая
То же	92	433	1087	11,7	31,5	49,2	
Сосна веймутова	67	699	1199	17,8	29,8	37,2	Перегнойно-торфянистая глееватая на опесчаненном суглинке
То же	65	544	732	11,3	29,6	37,8	
Туя гигантская	85	770	999	11,8	23,8	41,9	Бурая лесная легко- и средне-суглинистая
То же	92	464	959	14,2	27,5	43,7	
Дуб красный	75	566	907	12,0	30,9	39,8	Дерновосредне-подзолистая супесчаная
То же	83	621	784	9,4	30,6	34,1	
Дуб черешчатый	75	358	398	5,3	27,5	29,0	Та же
Ель обыкновенная	85	646	662	7,8	28,0	30,6	Перегнойно-торфянистая глееватая на опесчаненном суглинке
То же	90	612	654	7,3	29,3	32,0	

Весьма эффективно проявляет себя при лесовыращивании во многих регионах Европы, в том числе и в таежных условиях, сосна скрученная, или Муррея. На территории Северной Швеции в бедных и средних по плодородию условиях эта порода растет на 40–80 % быстрее сосны обыкновенной, на 20–30 лет раньше достигает возраста спелости по отношению к сосне и на 40–60 лет – по отношению к

ели. В условиях Карелии у сосны скрученной оборот рубки короче на 15–20 лет, а производительность на 25–30 % выше, чем у сосны обыкновенной.

В таежной зоне и зоне смешанных лесов европейской части Российской Федерации, на Урале и в Западной Сибири заслуживает широкого применения в лесных культурах совершенно уникальная древесная порода – кедр сибирский. Пока кедр сибирский в искусственном лесовыращивании используется мало.

Таким образом, для ППЛ в условиях интенсивного лесного хозяйства перспективно использование быстрорастущих высокопродуктивных пород.

32.5. Плантационное лесовыращивание

Плантационное лесовыращивание – выращивание специальных искусственных или естественных лесных насаждений в расчете на ускоренное получение заданной лесной продукции в больших по сравнению с традиционными формами ведения лесного хозяйства количествах на основе активного применения механизированной и автоматизированной систем лесоводственных, лесокультурных, мелиоративных, защитно-охранных мероприятий. Главная идея плантационного лесовыращивания – это быстрое устранение дефицита тех или иных нужных видов лесной продукции на основе интенсификации производства: ценных сортиментов древесины (пиловочника, фанерного кряжа, балансов и др.), древесной массы для химической переработки, древесины с хорошей текстурой, прутьев для плетения, коры для производства таннинов, пробки, сырья для получения гутты, эфирных масел, смолородосочки, орехов и ореховидных семян (например, кедра сибирского), ягод (например, клюквы) и др.

В мировой лесоводственной практике к плантационному лесовыращиванию обратились давно, по крайней мере в начале XX в. Первоначально выращивали тополя и другие быстрорастущие листовые древесные породы. В Италии и во Франции, например, 1/3 всего сырья для целлюлозно-бумажного производства обеспечивается за счет выращивания тополей. Применяется плантационное лесовыращивание в Новой Зеландии, Австралии, Латинской Америке, Болгарии, Венгрии и других странах. Имеется положительный опыт плантационного выращивания тополей и в южных регионах Российской Федерации. В зарубежных странах все большие объемы в плантационных условиях занимает выращивание хвойных пород. В усло-

виях зон тайги и смешанных лесов на территории Российской Федерации рекомендуется выращивать тополя, древовидные и кустарниковые ивы, орехоплодные породы, сосну обыкновенную, ель, лиственницу, кедр сибирский, облепиху, а также интродуценты – дугласию, сосну скрученную.

Преимущества плантационного лесовыращивания по сравнению с обычным естественным или искусственным лесовыращиванием заключаются в следующем.

1) концентрация производства, что упрощает организацию работ и обеспечивает снижение себестоимости выращиваемой продукции. Эта концентрация особенно выгодна в районах деревоперерабатывающих предприятий;

2) возможность полной механизации, а в отдельных случаях и автоматизации и химизации работ. Это позволяет наращивать объемы плантационного производства;

3) сокращение сроков выращивания продукции. Товарная древесина тополей может быть выращена в течение 10–20 лет. В Италии, Югославии, Японии и других странах с теплым климатом тополь уже в 7–12 лет дает пиловочник с диаметром 30 см и более. К 50–60 годам в условиях зон тайги и смешанных лесов реально выращивание древостоев ели с запасом 300–350 м³/га. В условиях северо-запада Российской Федерации в наиболее распространенных достаточно продуктивных типах леса высота и диаметр деревьев сосны и ели при плантационном выращивании к 10 годам в 1,4–1,8 раза превышают соответствующие показатели традиционных культур. Дополнительный прирост древесины ели при плантационном выращивании на базе естественных 30–...45-летних насаждений ельника черничного II и III классов бонитета составил 1–2,4 м³/га. Дополнительный прирост обеспечивается подбором пород, их форм, сортов, активной системой лесовыращивания;

4) высокая экономическая эффективность по сравнению с обычными приемами лесовыращивания естественным или искусственным путем. Это достигается как за счет сокращения сроков выращивания насаждений, так и за счет дополнительных приростов и более высокого качества продукции. Расчеты показывают, что при годичном приросте древесины хвойных пород 6–10 м³/га и более плантационное лесовыращивание всегда будет рентабельным.

В экономическом отношении в таежной зоне выгоднее использовать естественные насаждения для плантационного лесовыращивания. По сравнению с посадочными плантациями экономический

эффект образуется за счет сокращения срока выращивания и исключения или упрощения ряда технологических операций. В частности, не нужны работы по очистке и планированию площади, не проводится основная обработка почвы, исключаются, естественно, затраты на выращивание посадочного материала, посадку культур, значительно сокращаются затраты на защитные мероприятия и т.п. Основные работы на естественных плантациях – это рубки ухода (или комплексные рубки) и внесение минеральных удобрений. В карельских опытах за счет проводимых мероприятий прирост древесины увеличился до двух раз по сравнению с приростом на контрольном участке. Большие перспективы по плантационному выращиванию естественных насаждений показаны для условий Пермской области.

Широкие перспективы для плантационного выращивания открываются в связи с исключением из сельскохозяйственного оборота земель бывших колхозов и совхозов. На указанных землях плантационное выращивание может быть обеспечено как посадкой, так и рубками ухода в уже сформировавшихся молодняках.

Роль плантационного лесовыращивания будет возрастать. Не исключено, что человечество в будущем сможет полностью удовлетворять свои потребности в древесине за счет этой формы хозяйства.

32.6. Охрана лесов от пожаров

Лесные пожары уничтожают огромные лесные массивы, чем наносится колоссальный ущерб как непосредственно лесу, так и экономике страны. Прежде всего гибнет древесина, затрачиваются большие средства на тушение пожаров, расчистку гарей и горельников, а затем во многих случаях и на искусственное восстановление пройденных пожарами площадей, поскольку происходит смена ценных пород на менее ценные или даже на кустарники. Кроме того, в результате пожаров нарушается окружающая природная среда, возникает возможность эрозии почв и заболачивания гарей, на длительный период утрачиваются водоохранно-защитные, санитарно-гигиенические, рекреационные и другие экологические функции леса, сокращается емкость для обитания дикой фауны. В отдельные годы в лесах создается катастрофическое положение из-за возникновения и распространения лесных пожаров. Так, в 1915 г. в Сибири с мая по сентябрь лесные пожары охватили территорию в 1,6 млн км², а их общая площадь достигала 12 млн га. Территорию 17 областей и авто-

номных республик европейской части Российской Федерации охватили пожары в 1972 г. Крупная вспышка лесных пожаров произошла в 1976 г. в Хабаровском крае, где в середине октября из-за ураганного ветра возобновились даже локализованные ранее пожары. Отмечены случаи, когда за 1 ч пожар охватывал территорию 150 га, преодолевая минерализованные полосы шириной в 12 бульдозерных лопат.

По официальным данным Федерального агентства лесного хозяйства РФ, в 2018 г. только на территории лесного фонда зафиксировано 11,4 тыс. лесных пожаров, которыми была пройдена площадь 8,5 млн га. Если принять, что в результате лесных пожаров на 1 га погибает 100 м^3 древесины, то в 2018 г. в РФ утрачено 850 млн м^3 . На территории РФ ежегодный прирост древесины в год составляет около 800 млн м^3 , следовательно, в указанном году он был полностью утрачен в результате лесных пожаров. Такие потери древесины от лесных пожаров не смогут компенсировать никакие меры по ППЛ, вместе взятые.

Отрицательное воздействие верховых, торфяных и интенсивных низовых пожаров как на отдельные древостои, так и на лесные участки в целом общеизвестно. По данным И. С. Мелехова (1989), отрицательное воздействие лесных пожаров на производительность древостоев проявляется прежде всего в изреживании их полога, снижении запаса и ухудшении качества древесины. Особенно существенный отпад наблюдается в древостоях с поверхностной корневой системой. Так, еловые древостои погибают вследствие пожара полностью или настолько изреживаются, что утрачивают свойства лесных насаждений. Даже при относительно слабых низовых пожарах для ельников характерен процесс распада древостоев, продолжающийся от 3–5 до 15–20 лет.

Значительное снижение производительности (обычно временно-го характера) наблюдается у молодых древостоев на горях в связи с послепожарным заболачиванием территории, а также обеднением малообеспеченных азотом песчаных почв после выгорания на них подстилки и гумуса. Опасность снижения производительности послепожарных насаждений многократно возрастает при частой повторяемости пожаров, когда естественное плодородие почвы в промежутках между пожарами не успевает восстановиться. Известны случаи, когда систематическое уничтожение сосновых молодняков пожарами на Кольском полуострове приводило к полному обезлесению площадей и образованию сухих вересковых пустошей.

В результате прямого воздействия огня наблюдаются повреждение и нарушения ассимиляционного аппарата деревьев, глубокие качественные трансформации их метаболизма. Последнее, в свою очередь, приводит к снижению продуцирования ассимилятов и, в конечном счете, прироста стволовой древесины. Слабые низовые пожары, особенно в сосновых и лиственничных древостоях, как правило, не вызывают отрицательных изменений прироста, но зато влияют на структуру годичного кольца, увеличивая процент поздней древесины.

Послепожарная устойчивость деревьев (их жизнеспособность) во многом определяется силой пожара и высотой обугливания ствола. При пожарах средней интенсивности даже из оставшихся после пожара деревьев половина имеет подсушины протяженностью от 0,5 до 4,5 м, ставшие впоследствии очагами развития в деревьях напенной гнили.

В научной литературе отмечаются случаи и положительного воздействия слабых низовых пожаров на продуктивность насаждений. В частности, в насаждениях, произрастающих на мощной многолетней мерзлоте, бонитет лиственничных молодняков на гарях в лиственничнике багульниково-брусничном на два класса выше, чем в аналогичном типе леса, сформировавшемся без пожара. Однако, отмечая в ряде случаев некоторое вызванное слабыми низовыми пожарами повышение прироста и производительности древостоев, следует помнить, что даже эти пожары приводят к гибели естественных ягодников и сокращению кормовой базы охотничьей фауны. Уничтожение пожаром на оленьих пастбищах ягеля, который восстанавливается только через 70–80 лет, сокращает кормовую базу оленеводства.

Таким образом, важнейшее значение для лесного хозяйства имеет охрана лесов от пожаров, направленная на их сбережение и повышение продуктивности.

32.7. Лесоосушительная мелиорация

В таежной зоне огромные площади представлены низкобонитетными заболоченными лесами. По данным института "Союзгипролесхоз", в пределах бывшего СССР доля таких лесов в Гослесфонде составляла 308 млн га, из которых только в европейской части бывшего СССР, на Урале и в Западной Сибири 132 млн га входило в гидролесомелиоративный фонд. Гидролесомелиоративный фонд Российской Федерации составляет 21,7 % общей площади Гослесфонда страны, из которого 108,5 млн га покрыто лесом.

Лесоосушительная мелиорация является активным мероприятием ППЛ как по длительности эффекта, так и по комплексности положительного влияния на лесные насаждения. Она обеспечивает отвод почвенно-грунтовых вод из верхних слоев почвы, которая после этого насыщается кислородом, что в свою очередь усиливает интенсивность протекающих в ней окислительных процессов и создает условия для активного развития микрофлоры и микрофауны. В результате осушения меняется структура торфянистых почв, ускоряется минерализация торфа, значительно снижается его влагоемкость и, наоборот, возрастает зольность. Происходит, естественно, и снижение уровня грунтовых вод, что также отражается на улучшении воздушного режима почвы. Лесоосушительная мелиорация приводит также к снижению количества наиболее характерных для болотных почв токсиантов – закисного железа и подвижных форм алюминия, избыточное количество которых вредно не только для растений, но и для микроорганизмов.

При проведении лесоосушительных работ необходимо учитывать плохую капиллярность и слабую водопроницаемость болотных почв. Особенно осторожно необходимо относиться к осушению болот из-за опасности их переосушения. Отсутствие шлюзов при больших уклонах может привести к пересыханию почвы. Переосушенные болотные почвы совершенно теряют способность воспринимать воду, трансформируются до порошкообразного состояния и превращаются в бесплодную, легко переносимую ветром болотную пыль.

Наиболее важно иметь благоприятный водный режим в 30-сантиметровом слое, в котором располагается основная масса корней деревьев. Помимо переосушения, вредно даже кратковременное (4-...10-суточное) подтопление 30-сантиметрового слоя в течение вегетационного периода, вызывающее резкое снижение роста древостоев. Особенно опасно подтопление верхнего слоя в июне–июле: именно в это время у древесных растений наблюдаются интенсивные ростовые процессы. Кроме того, при достаточно высоких температурах воздуха и почвы создаются условия, при которых растительные организмы как бы подпариваются и у деревьев отмирает значительная часть активных корней.

Наличием огромных площадей заболоченных лесов и несомненными выгодами проведения лесоосушительной мелиорации объясняется тот факт, что в отдельных регионах нашей страны эти работы, направленные на ППЛ, начали проводиться еще в 40-х гг. XIX в., а в конце XIX – начале XX вв. в России были организованы крупные лесоосушительные работы специально созданными Западной и Север-

ной экспедициями под руководством генерала И. И. Жилинского и вице-инспектора корпуса лесничих И. К. Августиновича. Только экспедицией И. И. Жилинского за 23 года (1873–1897 гг.) было проложено 4367 верст осушительных каналов, расчищено 127 верст речек и осушено 547 га территории. Несомненно, что осушение лесных земель проводилось на территории Российской Федерации и ранее, но оно преследовало иные, не лесоводственные, а сельскохозяйственные, строительные и другие цели. К настоящему времени на территории европейской части Российской Федерации и государств Балтии имеются отдельные лесные массивы, где осушение было проведено около 150 лет назад, что позволяет убедиться в эффективности этого мероприятия.

Ежегодные объемы лесосушительных работ к 1914 г. в царской России составляли 5 тыс. га, при этом для изучения влияния осушения на древостои и практической помощи при проведении этих работ были созданы две опытные станции по культуре болот. Затем осушительные работы почти прекратились, а с 1925 г. возобновились вновь, но в небольших объемах, всего по 10–15 тыс. га в год из-за большой трудоемкости работ и отсутствия высокопроизводительных машин и механизмов. Плановые работы по осушению заболоченных лесных земель начали осуществляться после образования лесных машинно-мелиоративных станций в 50-е гг. XX столетия. Всего на территории бывшего СССР осушено около 5 млн га лесных земель, что составило 2 % от заболоченной территории Гослесфонда, или 14 % от площади, на которой проведение лесосушительных работ считается перспективным. Более 400 тыс. га осушенных лесных земель, кроме того, передано для нужд сельского хозяйства и другим землепользователям.

Наибольший интерес для народного хозяйства представляет прирост древостоев, вызываемый лесосушительной мелиорацией. Первое обстоятельное заключение по влиянию осушения на рост лесных насаждений сделал в 1896 г. лесовод П. И. Жудра. На основании исследований в Московской, Рязанской и Владимирской губерниях он отмечал, что прирост деревьев сосны по диаметру на расстоянии 2–6 м от канавы увеличивается под влиянием осушения в 2,6 раза, а по высоте – в 1,9 раза. Исследования, проведенные в Архангельской области, показали, что при осушении сосняка травяно-сфагнового 57 лет назад влияние мероприятия проявилось на расстоянии более 300 м с верхней стороны и до 120 м с низинной стороны от осушительной канавы. На расстоянии 55 м дополнительный ежегодный прирост составил 3,3–3,5 м³/га, а запас древостоя достиг 380 м³/га. На

расстоянии 15 м бонитет древостоя увеличивался с Va–Vб до I класса, а запас возрос до 453 м³/га.

Накопленный отечественный и зарубежный опыт показывает, что в результате осушения производительность сосновых и еловых древостоев возрастает в 3–4 раза. Производительность древостоев на переходных болотах возрастает в 10 раз. На интенсивно осушенных торфяных почвах болот низинного типа лиственница дает годичный прирост до 8–10 м³/га, а тополь в Беларуси – даже 15–18 м³/га. Сорокалетние деревья сосны в условиях сосняка сфагнового на территории Архангельской области без осушения имели среднюю высоту 2 м с объемом ствола 0,00023 м³, в аналогичных осушенных условиях – соответственно 9,5 м и 0,033 м³, т.е. осушение лесного насаждения обеспечило увеличение объема ствола в 143 раза.

Начатые 150 лет назад лесосушительные работы в Эстонии позволили повысить производительность еловых и сосновых древостоев в течение оборота рубки в среднем на 100–200 м³/га. В результате осушения годичный прирост лесов Эстонии увеличился на 800 тыс. м³. Массовое осушение заболоченных лесов на территории нынешней Калининградской области, предпринятое в XIX в., привело к тому, что в этом, в прошлом болотном, крае, где до мелиорации преобладали низкопродуктивные леса, теперь произрастают в основном леса высших классов бонитета.

Эффективность лесосушительной мелиорации в плане ППЛ может быть в значительной мере повышена за счет проведения на осушенных площадях других хозяйственных мероприятий, таких, как применение минеральных удобрений, различные по назначению и способам рубки, подсочка леса, временное сельскохозяйственное использование и др. Известно, что проведение комплекса лесохозяйственных мероприятий (внесение минеральных удобрений, проведение рубок ухода, реконструкция древостоя) снижает срок окупаемости капитальных затрат на осушение олиготрофно-мезотрофных болот в 3–4, а переходных и низинных в 1,9–2,4 раза.

32.8. Применение минеральных удобрений

Низкая продуктивность лесных насаждений обусловлена часто недостаточной обеспеченностью почв элементами питания. Внесенные в почву минеральные удобрения положительно влияют на все компоненты лесного насаждения, кроме того, включаясь в малый биологический круговорот, действуют длительное время.

Более 100 лет изучается влияние минеральных удобрений на лесные насаждения в европейских странах и в России. В частности, в России первые опыты были проведены в Петровской лесной даче ТСХА в 1868–1895 гг. В XX в., особенно в его середине, опытные работы как за рубежом, так и в нашей стране приобрели большие масштабы. Значительные опытные работы в лесных насаждениях выполнены на Урале, в результате выявлена лесоводственная эффективность минеральных удобрений и разработаны рекомендации по их применению в лесу.

Основным показателем продуктивности древостоев и эффективности лесохозяйственных мероприятий является прирост древесины. Большинство исследователей пришли к выводу, что прирост древесины на удобренных площадях возрастает в отдельных вариантах до двух раз. Результаты исследований, проведенных на Урале, показали, что в подавляющем большинстве случаев внесение удобрений под полог сосняков зеленомошных и разнотравных I–II классов возраста положительно отразилось на приросте древесины сосны. Полное удобрение (NPK) в дозе по 100 кг/га по действующему веществу каждого элемента питания обеспечивает увеличение прироста деревьев по высоте и диаметру, хороший эффект также получен и от внесения фосфорно-калийных удобрений.

На минеральных почвах насаждения сосны и ели наиболее отзывчивы на азотные удобрения. Существенно, что поглощенный азот играет здесь не только трофическую, но и важную регуляторную роль, активизируя метаболизм растений в целом, в том числе фосфорный и калийный обмены, особенно в первые два года после внесения удобрения. Под влиянием азотных удобрений формируется мощный ассимиляционный аппарат, за счет чего в дальнейшем сохраняются более высокие приросты деревьев по высоте и диаметру.

В торфяных почвах лимитирующим питательным элементом является фосфор, а в плодородных низинных болотных - калий. Азота в торфяных почвах относительно много, но на малоплодородных торфяных почвах он не полностью усваивается деревьями. В таком случае необходимо вносить полное (NPK) удобрение.

Реакция древостоев на улучшение условий минерального питания зависит от их возраста и структуры, а также типа леса, дозы и видов удобрений. Молодняки энергичнее реагируют на подкормку минеральными удобрениями, однако дополнительный объемный прирост у средневозрастных и приспевающих древостоев значительно выше. У отставших в росте деревьев под действием удобрений

текущий прирост по диаметру выше, чем у средних и крупных, но абсолютная его величина (в м³) у крупных деревьев по сравнению с мелкими в 2–3 раза больше.

В странах Северной Европы в средневозрастных и приспевающих насаждениях удобрения вносят за несколько лет до рубки в целях получения дополнительного прироста. В Финляндии, например, все поступающие в рубку насаждения в свое время 1–2 раза получают дополнительное питание путем внесения минеральных удобрений. Это мероприятие высокорентабельно, так как позволяет получить дополнительный прирост древесины.

Одновременно с улучшением роста древостоев удобрения оказывают положительное влияние и на репродуктивную способность деревьев. Применение удобрений на лесосеменных плантациях сосны в условиях Вологодской области обеспечило на второй год после внесения увеличение урожая шишек на 181, а массы семян – на 215 % по сравнению с контролем. По биометрическим показателям шишки на удобренных и контрольных делянках фактически не отличались. Несущественными оказались также различия в величине массы 1000 шт. семян, их всхожести и энергии прорастания. Увеличилось число плодоносящих деревьев.

Установлено, что на повышение смолопродуктивности сосны влияет внесение минеральных удобрений. Однако удобрения действуют не прямо на смолообразование деревьев, а косвенно, т. е. улучшенное почвенное питание способствует построению более мощной кроны, доставляющей материал для синтеза терпеноидов, и более сильному росту ствола по высоте и диаметру. Практика показывает, что, чем крупнее дерево, тем больше образуется в нем живицы и тем лучше оно продуцирует при подсочке.

Минеральные удобрения эффективны для повышения устойчивости лесных насаждений в условиях аэропромвыбросов, в рекреационных лесах, в сочетании с рубками ухода при плантационном лесовыращивании, при мелиорации сенокосов и пастбищ, при повышении урожайности плодов и ягод дикоросов и т.п. Без применения минеральных удобрений не может быть организовано питомническое хозяйство, во многих случаях их целесообразно использовать при искусственном лесовыращивании, особенно в условиях аэропромвыбросов.

Таким образом, для ППЛ весьма эффективно разноцелевое применение минеральных удобрений в лесохозяйственном производстве.

32.9. Формирование лесов будущего

В нашей стране давно обсуждается проблема формирования лесов будущего, однако попытка научно моделировать их предпринята относительно недавно. Проблема формирования лесов будущего сложная и многогранная. В ее рамках следует учитывать не только то, какие вырастут леса, но и тенденции развития экономики отдельных крупных природно-экономических регионов и страны в целом, а также влияние мировой конъюнктуры на лесную продукцию и потребности в экологических и социальных функциях лесов. Возможно, надо учесть и такие факторы, как народонаселение и ожидаемое резкое потепление климата Земли. К середине XXI в. среднегодовая температура приземного слоя воздуха, как ожидается, должна повыситься на 3–4 °С. Логично, что повышение среднегодовой температуры в северном полушарии вызовет соответствующее увеличение производительности лесов.

Прежде чем правильно организовывать хозяйство по формированию лесов будущего, нужно для всех природно-экономических регионов и страны в целом научно обосновать соотношение категорий земель, в том числе и оптимальную лесистость. Такие расчеты выполнены только для отдельных стран и регионов. Например, для Литвы соотношение земель различного назначения выглядит так: аграрные территории 55–58 %, в том числе луга и пастбища – 17 %, леса – 30–33 %, водные и болотные территории 5–6 %, индустриально-урбанизированные территории 5–7 %. В Швеции на долю лесов отводится 54 %, под агрокомплекс – 8 %, горы занимают 15 % территории страны, воды – 9, неосвоенные земли составляют 11 %, и 3 % предусмотрено под застройки. Расчет баланса земель для левобережья р.Уссури (площадью 18,6 млн га) на дальнюю перспективу следующий: леса – 60 %, земли сельскохозяйственного назначения – 10 %, сенокосы и пастбища – 12 %, переувлажненные и болотные места – 0,5 %, остальную долю занимают иные категории земель.

Основное ядро проблемы формирования лесов будущего составляют мероприятия по ППЛ, а именно те из них, которые имеют длительное последствие или проявятся в отдаленной перспективе. Среди краткосрочных мероприятий, обеспечивающих немедленный эффект, можно выделить внесение минеральных удобрений (в насаждениях для увеличения смолопродуктивности древостоев, на сенокосах и пастбищах для повышения их продуктивности и др.), рубки ухода, например, в целях повышения водоохранно-защитных и

рекреационных функций, борьба с пожарами и т. п. В эксплуатационных лесах рубки ухода, предварительные лесные культуры и тому подобное проявят эффективность в отдаленной перспективе. Такие мероприятия, как применение селекционного посевного и посадочного материала, реализация принципа соответствия древесных пород условиям местопроизрастания (биоэкоза), оптимизация типов лесных культур и многое другое, обеспечат высокую эффективность только в лесах будущего. Наиболее ответственные задачи перед специалистами лесного хозяйства встают при назначении и реализации мероприятий, направленных в будущее. Назначенные и технически правильно проведенные, они в будущем дадут предусматриваемый эффект, в противном случае лесам будет нанесен ущерб. В Финляндии, например, в настоящее время настойчиво проводится линия на отмену проведения рубок ухода в лесах. Однако прогнозируемые расчеты для лесов в Финляндии показывают, что полное прекращение рубок ухода в настоящее время нанесет ущерб к 2030 г. всей стране: лишит дополнительных 500 млн м³ древесины (сейчас в год заготавливается по всем видам рубок 55 млн м³), снизит на 50 % выход пиловочника, сократит денежный доход от леса на 1/3.

В лесах будущего важнейшее место принадлежит так называемым эталонным и хозяйственно целесообразным насаждениям, которые отвечают определенным требованиям (Лосицкий, Чуенков, 1980):

- 1) состав и структура древостоев должны максимально обеспечивать использование потенциала плодородия почвы в данных климатических условиях;
- 2) древостои формируются только из хозяйственно ценных пород, устойчивых против неблагоприятных внешних факторов;
- 3) строение и сортиментная структура древостоев рассчитываются на получение продукции в соответствии с потребностями народного хозяйства в ближайшей и отдаленной перспективе;
- 4) насаждение наилучшим образом должно выполнять водоохранно-защитные и санитарно-гигиенические функции.

Выращивание эталонных и хозяйственно ценных насаждений позволит поднять экономическую эффективность по сравнению с эффективностью существующих в настоящее время насаждений в 1,5–2 раза, улучшить качественный состав лесов и усилить их водоохранно-защитные функции.

Леса будущего формируются многими мероприятиями. Среди них и оптимизация формационного состава лесов. М. Н. Прокопьевым (1991) сделана попытка дать проект формационной структуры

лесов будущего для Пермской области (табл. 15). Однако в таблице отсутствуют сведения о планируемых приростах древесины, запасах, о возрастном соотношении лесов (по хозяйственным возрастным группам) и др. Что же касается формационной структуры лесов к 2040 г., то она в основном остается той же, что и в 1988 г., кроме незначительных изменений в лиственничном и кедровом хозяйствах, которые предусматривается расширить, конечно же, за счет лесных культур. По способу возобновления М. Н. Прокопьев рекомендует к 2040 г. иметь соотношение естественного к искусственному, как 80:20 %. Намечается возобновление за счет сохраненного подроста в сосновых лесах на 20 % вырубков, в еловых – на 25 %.

Таблица 15

Структура лесов будущего Пермской области
(числитель — тыс. га, знаменатель — %)

Категория земли	По состоянию на дату	
	01.01.1988 г	01.01.2040 г.
Общая площадь земель ГЛФ	<u>10368</u> 100,0	<u>9500</u> 100,0
В том числе		
площадь лесных земель	<u>9699</u> 94,0	<u>8831</u> 95,0
покрытая лесом площадь	<u>9114</u> 100,0	<u>8580</u> 100,0
Хвойное хозяйство	<u>6319</u> 69,3	<u>6006</u> 70,0
В том числе:		
еловое	<u>4981</u> 79,0	<u>3861</u> 75,0
сосновое	<u>1328</u> 21,0	<u>1716</u> 20,0
лиственничное	<u>3</u> -	<u>172</u> 2,0
кедровое	<u>7</u> -	<u>257</u> 3,0
Лиственничное хозяйство	<u>2795</u> 30,7	<u>2574</u> 30,0
Лесосеменные плантации	<u>1,1</u> -	<u>2,5</u> -

Эффективность лесов будущего складывается из реализации упомянутых направлений, а также обязательного выполнения следующих мероприятий:

- разработка и реализация моделей лесов будущего по возрастной структуре, породному составу, онтогенетическому развитию эталонных и хозяйственно целесообразных насаждений, дифференцированных по природно-экономическим регионам, лесорастительным зонам и подзонам, группам типов леса, целевому назначению лесов;
- совершенствование групповой структуры лесов, в частности, обоснованное увеличение числа групп с целью более глубокой дифференциации ведения лесного хозяйства;
- обоснование и реализация зональных систем хозяйства и комплексов мероприятий по группам типов леса, включающих всю целесообразную систему мероприятий по ППЛ;
- разработка систем мероприятий по формированию лесов будущего в районах глубокого антропогенного, главным образом техногенного (аэропромвыбросы, нефтегазодобыча, сплошнолесосечные рубки и т.д), воздействия с учетом естественных демутационных свойств лесов и рекультивационных работ на основе крупномасштабного и длительного мониторинга;
- перевод лесопользования на научно обоснованные нормативы, обеспечивающие рациональное и неистощительное использование лесных ресурсов, без перерубов расчетных лесосек;
- создание единой по Российской Федерации системы охраняемых территорий лесов (национальных парков, заповедников, заказников, памятников природы, генетических резерватов, эталонных насаждений и др.) и увеличение их доли в составе лесопокрытой площади;
- усиление роли побочного пользования в системе народного хозяйства с созданием производственной базы по сбору, хранению и переработке продукции;
- повышение результативности лесоустройства по текущему учету лесного фонда и проектируемым мероприятиям в расчете на обеспечение формирования лесов будущего;
- компьютеризация лесной отрасли, обеспечивающая оперативный учет лесных ресурсов, планирование и прогнозирование отрасли, моделирование развития лесов будущего;
- увеличение материальных вложений в 3–5 раз в лесохозяйственную отрасль для обеспечения интенсификации производства;
- совершенствование подготовки специалистов с высшим образованием, способных вести хозяйство в расчете на формирование лесов будущего;

- развитие фундаментальных и прикладных исследований по проблемам леса.

Контрольные вопросы и задания

1. Дайте определение термину «повышение продуктивности лесов».
2. Какие группы мероприятий входят в понятие ППЛ?
3. Перечислите мероприятия, направленные на рациональное использование лесов и борьбу с потерями в лесном хозяйстве.
4. Какие мероприятия входят в группу по ускорению роста лесов путем лесоводственно-технического воздействия на природные условия местопроизрастания?
5. Перечислите мероприятия, входящие в группу по ускорению восстановления и формирования лесов.
6. Какими мероприятиями достигается обновление и улучшение состава лесов?
7. Как можно обеспечить повышение уровня пользования недревесными ресурсами леса?
8. Какие мероприятия способствуют повышению водоохранно-защитных функций лесов?
9. Какие планово-организационные мероприятия способствуют ППЛ?
10. Какой эффект достигается использованием при лесовыращивании быстрорастущих пород?
11. Какие быстрорастущие породы вы знаете?
12. Что такое «плантационное лесовыращивание»?
13. Какие перспективы имеет плантационное лесовыращивание?
14. Почему совершенствование охраны лесов от пожаров является важнейшим направлением ППЛ?
15. Как вы понимаете перспективность лесосушительной мелиорации?
16. Насколько, на ваш взгляд, перспективно внесение удобрений в лесном хозяйстве?
17. Как вы представляете себе формирование лесов будущего?

33. Вехи истории лесоводства

Первые признаки лесоводства возникли в Древнем Риме. Ещё до нашей эры люди осознали, что лес дает древесный материал, корм для скота, защищает сельскохозяйственные поля, выполняет водоохранные функции. С течением времени лесоводство формировалось, прежде всего в Италии, а с XIII в. – во Франции, с XIV в. – в Германии.

В России уже в начале второго тысячелетия нашей эры в местах концентрации населения отмечалась активная эксплуатация лесов, которая далее все усиливалась. Недаром в XI в. при Ярославе I (Мудром) были изданы законы, предусматривающие строгие наказания за поджог и порубку лесов. В XIV–XVI вв. в среднерусских лесах соблюдался особый режим рубок, направленный на оборону русских земель от неприятеля. Эти рубки получили название Тульских засек. В XIV в. появилось понятие об определенном месте рубки – «лесосеке». Особые лесоохранительные и лесохозяйственные меры, обусловленные выдаваемыми монастырям правителями России Охранными грамотами, издавна применялись на Руси в монастырских лесах. В 1485 г. царем Иоанном III была выдана Охранный грамота на лес Троицко-Сергиевскому монастырю. В 1556 г. царь Иван Грозный выдал Грамоту на мурманские леса Печенегскому монастырю.

Для защиты от наводнения населенных мест, расположенных по берегам рек, в России в XVI в. начали запрещать свободную рубку прибрежных лесов, а царь Алексей Михайлович (1629–1676) издал указы о строгом сбережении засечных лесов, заповедного леса в Рязанском уезде и лесов в истоках рек. В XVI в. в Италии, Франции, Австрии были изданы декреты, ограничивающие вырубку лесов с целью поддержания и улучшения водного режима горных рек.

Наиболее активное развитие в России лесоводство получило в период царствования Петра I (конец XVII – первая четверть XVIII вв.). Оно из стихийного стало трансформироваться в организованное. Это было вызвано резким возрастанием объемов рубки леса для нужд смолокурения, производства поташа, солеварения, металлургической промышленности, кораблестроения, что повлекло за собой истощение лесов. В целях обеспечения успешного функционирования экономики России, рационального использования лесных ресурсов и сохранения лесов для будущих поколений Петр I, по существу, сформировал лесное законодательство того времени. Им было издано около 200 указов, распоряжений, инструкций. А.Е. Теплоухов назвал Петра I

«первым лесоводом» России. Петр I приказал описать все леса без учета их принадлежности вдоль больших рек на 50 верст в обе стороны и малых сплавных рек и их притоков – на 20 верст. Эти леса «обращались в заказ», а дуб, ильмовые, клен, ясень, мачтовую сосну в них разрешалось рубить только для нужд кораблестроения.

В те времена широко использовался прием ухода за лесом – обрезка сучьев и ветвей, чем достигалось повышение технических качеств корабельной древесины. Рубка велась в основном на прииск. В 1715 г. Петр I дал указание о том, чтобы лес, пригодный для строительства домов, не использовать на дрова; дрова следовало готовить только из ели, березы, ольхи и осины. Он советовал в малолесных губерниях сеять дуб, липу, клен и другие древесные породы. Сам Петр I лично выполнил посевы на нескольких участках. В частности, под Петербургом и Таганрогом он посеял дуб.

В 1719–1723 гг. Петр I создал своего рода лесное управление в виде Коллегии адмиралтейства и ввел на местах штат вальдмейстеров (лесных сторожей). Была издана инструкция по управлению лесами. При Петре I были введены клеймение деревьев при отпуске леса, межевание лесов, прорубка просек, установка квартальных столбов. В указах Петра I просматриваются и некоторые черты рубок ухода за лесом. Многие из сделанного Петром I в области лесоводства было пионерным. Общая деятельность Петра I на лесной ниве позволила позже утверждать, что именно он положил начало лесоводству в России.

Дальнейший прогресс в лесоводстве России можно проследить по выходившим в свет различным правилам, наставлениям, инструкциям. В них отразились лучший практический опыт ведения хозяйства в лесу и передовые научные идеи. В 1722 г. вышла так называемая Вальдмейстерская инструкция, в которой предусматривалось делить леса на 25–30 лесосек с поочередной их рубкой при непосредственном примыкании. Это в определенной мере обеспечивало непрерывность лесопользования.

В 1732 г. (при царствовании Анны Иоанновны) появилась инструкция о ведении хозяйства в корабельных лесах, о севе лесов для флота. Адмиралтейств-коллегии поручалось подчищать (вести уход) и охранять дубовые и другие годные для флота деревья и проводить в удобных местах посевы лесов. Инструкция, изданная в 1766 г. (в период царствования Екатерины II), предусматривала генеральное межевание и описание лесов.

В 1785 г. был разработан проект Устава о лесах – очень важный технический документ. В его разработке принимал участие академик П. С. Паллас. Согласно этому проекту европейская Россия подразделялась на 3 географические полосы (северную, среднюю и полуденную). В пределах географических полос леса в зависимости от породного состава делились на три «статьи»: черный лес, белый лес и красный лес. Кроме того, в отдельные категории были выделены «малопродуктивный лес» и «кустарники». К лесам 1-й статьи были отнесены насаждения с преобладанием дуба, ильма и вяза, 2-й – липы, березы, осины, ветлы, 3-й – сосны, ели, пихты, кедра и лиственницы. В лесах 1-й и 3-й статей устанавливался особый режим хозяйства: в них надо было выделять «заказные рощи», окапывать их, а рубка в них разрешалась только особыми указами. Леса 1-й статьи делились на 120 частей с правом передачи в рубку ежегодно по одной части. Леса 2-й статьи делились на 50–60 частей. В лесах 3-й статьи в зависимости от условий местопроизрастания проводилось деление на 80 (в «низких ровных местах») и 100 (на «высоких местах») частей. Лесосеки в горах следовало закладывать поперек склонов снизу вверх по склону. При ширине лесосек не более 20 сажень (42,6 м) рубку рекомендовалось вести чересполосно, оставляя на вырубках в качестве обсеменителей 20–30 самых лучших деревьев в расчете на десятину. Проект Устава о лесах заложил также лесоводственные положения, которые даже сейчас, несмотря на их актуальность, внедряются с трудом. Позднее (в 1802 г.) проект был издан уже как завершённый Устав.

Еще более важным и объемным по охвату проблем техническим документом была инструкция 1830 г., вышедшая под редакцией тогдашнего министра финансов России графа Е. Ф. Канкрин. Она называлась «Инструкция об управлении лесною частию на горных заводах хребта Уральского по правилам лесной науки и доброго хозяйства». Хотя инструкция была разработана для уральских лесов, она сыграла большую роль в целом для становления лесоводства в России. Между прочим, в преамбуле к инструкции указано, что «... наука лесного хозяйства на заводах не менее важна, как собственно горные науки». Инструкция на основе признания оскудения уральских горных лесов предусматривала:

- установление равномерного и постоянного пользования древесиной;
- сокращение расхода древесины на производственные и коммунально-бытовые нужды с ориентацией на открытие каменного угля на Урале;

- организацию лесничеств, подлесничеств, объездов и обходов;
- ужесточение борьбы с хищениями леса, усиление противопожарной охраны, регулирование пастьбы скота;
- таксацию лесов, определение размера лесопользования, составление лесных карт с указанием породного состава лесных насаждений, степени освоенности лесных массивов, плодородия почв (отличного, среднего и худого качества);
- очистку лесосек путем разбрасывания порубочных отходов по вырубке или сбора их в кучи, огораживание или окапывание участков леса для предотвращения потравы животными;
- использование способов рубки, обеспечивающих естественное возобновление вырубок, в том числе и путем сохранения подроста («хороших подростков») – на прииск, на выбор (выборочная рубка «островками» или «котлами»), сплошь;
- проведение изреживания в молодняках и проходных рубок в старшевозрастных лесах («проход леса порубками»);
- оставление на широких сплошных вырубках обсеменителей в виде отдельных деревьев и куртин;
- создание лесов путем посевов и посадки «дружеских» пород, в частности сосны и березы, в соответствии с их требовательностью к почвенно-гидрологическим условиям;
- предостережение некритического перенесения на леса России иностранных приемов лесоводства.

Инструкция 1830 г. на многие десятилетия предвосхитила основные направления ведения лесного хозяйства в России, заложив его научные основы. Понятно, что если бы все положения инструкции выполнялись, то лесное хозяйство нашей страны было бы идеальным.

Каждый выходивший в дальнейшем нормативный документ (инструкция, правила, устав) обогащался новейшими данными, закреплял те положения, которые оправдали себя на практике. Этих документов до Октябрьской революции вышло не менее 12–15. Если же считать царские указы и распоряжения по проблемам леса, то их было великое множество. Таких указов и распоряжений только Петр I издал около 200. Особенно много нормативных документов появилось после Октябрьской революции, когда лесохозяйственное производство становилось все более многоотраслевым, а объемы работ увеличивались. Следует отметить, что все нормативные документы в основном базировались на самобытных разработках российских ученых, безусловно, с учетом достижений лесоводства за рубежом.

Особая роль в истории лесоводства в России принадлежит Уралу. Здесь лесоводство развивалось как определенный комплекс мероприятий, направленных прежде всего на упорядочение пользования древесиной и охрану лесов от пожаров. Начало промышленного освоения лесов Урала относится к середине XVI в. и связано с солеварением. В 1558 г. Иван IV (Грозный) «пожаловал» Григорию Строганову земли по Каме от Лысьвы до Чусовой на 146 верст с правом «... где в этом месте рассол найдет, ему варницы ставить и соль варить». В 1711 г. выварка соли в Пермской губернии составила 2268829 пудов. Если учесть, что при выварке 20 пудов соли используется 1 куб. сажень ($9,71 \text{ м}^2$) древесины, то легко подсчитать, что только на выварку соли ежегодно требовалось 1,1 млн м^3 древесины. Затем, в XVII в., последовало развитие металлургического производства, потребовавшего большого количества древесного угля. Уже в 1628 г. был построен Ницинский завод (Ирбитский уезд), в 1640 г. – Соликамский, в 1700 г. – Невьянский и Каменский заводы, в 1704 г. – Уктусский и Алапаевский. В 1716–1718 гг. было построено несколько заводов А. Демидовым. Всего же до начала XX в. на Урале было сооружено более 200 заводов. На углежжение в отдельные годы шло до 12 млн м^3 древесины.

В связи с массовой рубкой лесов на Урале возникла потребность в организации ведения лесного хозяйства. Давая разрешение А. Демидову на сооружение заводов, Петр I распорядился прирезать к ним прилегающие леса в радиусе 30–60–90 верст. Однако это распоряжение он в 1702 г. снабдил правилами ведения лесного хозяйства в лесах, включавших систему лесосек, требованиями о формировании на вырубках молодняков и об охране их от пожаров. Для выполнения поставленных Петром I правил А. Демидову было предложено создать особый штат смотрителей.

Поскольку леса на Урале были приписаны к горным заводам, это определило целевую направленность и однотипность форм ведения хозяйства в них и как следствие возможность использования единых, общих для всего Урала технических установок. Последнее обстоятельство позволяло оперативно внедрять достижения лесной науки в лесохозяйственное производство. В то же время стремление большинства заводчиков получать максимальную прибыль порождало нарушения в ведении разумной эксплуатации лесов.

Первые научные практические мероприятия по организации ведения лесного хозяйства на Урале связаны с В. Н. Татищевым, управляющим казенными заводами на Урале в 1720–1722 гг. и 1734–1737 гг.,

начальником Сибирского горного начальства (первая треть XVIII в.), и касались они прежде всего межевания лесов по фондодержателям, составления планов и описания лесов. В то время практически на все леса уральских горных заводов были составлены планы, а в 1832–1850 гг. все горнозаводские дачи (8 млн га) были полностью устроены. Таким образом, лесоустройство казенных горных лесов на Урале было выполнено значительно раньше, чем в других регионах России.

Большие лесные массивы Урала под напором промышленности быстро истощались. Осмотрев в 1720 г. уральские заводы, В. Н. Татищев писал: «Меня ничто так не страшит, как непорядочные поступки с лесом и великое небрежение; заводы хотя малые, но уже кругом верст на 5 и более обрублены». С целью сохранения заводских лесов В. Н. Татищев составил особое предписание, по которому запрещалось «жечь травы» летом и вырубать «молодые леса». Местному населению запрещалось заготавливать дрова из сырого леса в радиусе 15 верст от завода. В 1721 г. Берг-коллегией было утверждено предписание, в котором предусматривалось «кругом всех заводов леса разделить по последней мере на 15 доль или по своему рассмотрению...» с правом рубки ежегодно по одной доле. На следующий год В. Н. Татищевым была подготовлена инструкция «О сбережении лесов», а в 1735 г. – «Заводской устав». Последний вменял в обязанность горному межевщику «... чтобы с лесами порядочно поступали, их берегли, а напрасно не тратили ..., дабы в том никогда от недостатка остановки заводам не приключилось, и для того такие леса особливо беречь на уголь». Устав требовал от горных межевщиков отметки на плановых материалах площади ежегодно вырубаемых лесов с указанием года рубки, «... дабы видеть можно было, в котором году сколько и где вырублено».

В «Заводском уставе», а также в изданных в 1723 г. «Вальдмейстерской инструкции» и «Инструкции о сбережении, рубке и заготовке лесов на построение флота» определялись требования к отпуску леса. Для правильного деления лесов на лесосеки рекомендовалось в течение года рубку леса проводить в одном месте с последующим замером вырубленной площади; таких мест определить 25 или 30. После вырубki одного участка в рубку передавался другой, при этом первый участок поступал в «запуск» лесной порослью. Леса предписывалось «рубить с рассмотрением: ... валежник на дрова, а прочий (лес) – на что годится и не великим числом вдруг, дабы вскоре не опустошить».

Наряду с требованиями общероссийских и уральских технических документов по вопросам лесоэксплуатации и охраны лесов, издавались местные указы и распоряжения. Так, Виллим Ив. де Геннин, возглавлявший горные заводы Урала в 1722–1734 гг., приказывал «... дрова на куренях ... рубить чисто», а также лес на дрова «летом не рубить и пеня выше пол-аршина (35,6 см) не покидать».

В правила рубок на Урале периодически вносились дополнения правительственными указами 1748, 1750 и 1763 гг. В частности, указ 1748 г. предписывал порубочные отходы вывозить за пределы леса, «чтобы на тех местах мог молодой лес вырасти». Указом 1750 г. несколько смягчались эти требования. Порубочные отходы велено было сжигать на безопасных участках (на болотах, крупных полянах, лугах и т. п.).

Таким образом, к 70-м гг. XVIII в. для горнозаводских лесов Урала были сформулированы определенные правила рубок, направленные на экономное использование лесосечного фонда. Однако фактически рубка велась куренным способом, который можно сопоставить с действующими в настоящее время концентрированными рубками, с ежегодным примыканием лесосек. В рубку в первую очередь назначались поврежденные пожарами и ветровалом древостои. Семенники не оставлялись. Лесное хозяйство в горнозаводских лесах фактически велось на выращивание дровяной древесины, что доказывается очень малым (25–30 лет) оборотом рубки. На вырубках предусматривалось естественное возобновление. Применение сплошнолесосечных куренных рубок на больших площадях в течение длительного времени приводило к нежелательным последствиям. Возобновление происходило часто в основном лиственными породами, а в ряде случаев под влиянием огня и временного сельскохозяйственного пользования растягивалось на длительный срок или не происходило вовсе.

С 1806 г. ведение лесного хозяйства в горнозаводских лесах Урала определялось «Проектом горного положения». Всякий завод должен был иметь столько лесосек, сколько нужно, чтобы «лес на первовырубленной лесосеке вырос годным на дрова, покуда после вырубки прочих опять очередь до него дойдет». Иными словами, «Проект горного положения», как и ранее (1785 г.) разработанный для России проект «Устава о лесах», являлся документом, направленным на длительное непрерывное лесопользование. В «Проекте...» 1806 г. не указывалось нормативное количество годовых лесосек. Их количество определялось с учетом местных условий, в том числе в зависи-

мости от преобладающей породы и условий местопроизрастания насаждений. Схемы вырубаемых площадей требовалось наносить на плановые материалы. В то же время указывалось, что «... пока леса не разделены на лесосеки, рубка оных назначается в тех местах и в том количестве, как найдено будет нужным на прежнем основании». Однако, несмотря на распоряжения, ни одна государственная дача (массив леса) на Урале к 1806 г. на лесосеки разделена не была, и рубки продолжались в наиболее производительных и ближайших к заводам насаждениях. При этом размер лесосек в длину и ширину при сплошнолесосечных рубках достигал нескольких верст.

В 1814 г. в Наставлениях заводским конторам главный лесничий Уральских горных заводов И.Шульц предписывал располагать лесосеки длинной стороной с северо-запада на юго-восток, т.е. перпендикулярно господствующим ветрам. При отводе в рубку здоровых насаждений устанавливалась ширина лесосек в 150 шагов, при разработке горельников размер лесосеки не регламентировался. Для обеспечения успешного последующего возобновления предписывалось оставлять обсеменители. Порядок их расположения также предусматривался этим документом. В дальнейшем правила рубок конкретизировались, и с 1818 г. леса Екатеринбургского горного округа рубились лесосеками шириной 50 сажен, т.е. с этого времени в заводских дачах Урала куренные рубки были заменены на узколесосечные с кулисным способом примыкания.

Одновременно с Наставлениями 1814 г. в практике лесозаготовок использовались «Правила для рубки в заводских лесах дров и отвода лесосек», разработанные управляющим Камско-Воткинским заводом Мамышевым. Эти Правила в целом соответствовали Наставлениям И. Шульца и предусматривали дополнительно сохранение подроста и молодняка тоньше двух вершков (8,9 см). Ширина лесосек устанавливалась равной 20 саженям (42,6 м), а оборот рубки снижался до 40–50 лет в лиственных и 60–70 лет в хвойных насаждениях. Правила рубок Мамышева с незначительной доработкой были в 1838 г. введены в действие во всех казенных и частных лесах Урала.

Особую роль в ведении лесного хозяйства на Урале сыграла Инструкция, изданная в 1830 г. под руководством министра финансов Е. Ф. Канкрина. Она впервые узаконила выборочный способ рубки. Этот способ рекомендовался на крутых склонах, где лес растет «местами», а также на песках, в опушках леса и на незначительных по площади участках. При очистке мест рубок требовалось разбрасывать измельченные сучья по площади. На необлесившихся вырубках при

опасности задернения планировались меры содействия естественному возобновлению путем минерализации и рыхления почвы сохой или бороной. В то же время, требуя улучшения ведения лесного хозяйства в заводских дачах, Инструкция 1830 г. не учитывала накопленный на Урале опыт проведения кулисных рубок с шириной лесосек до 100 м, а устанавливала не оправдавший себя способ рубок, аналогичный концентрированной рубке по ширине лесосеки.

Анализируя ведение лесного хозяйства на Урале в XIX в., можно отметить, что значительное внимание стало уделяться сбережению хвойного подроста, причем в отдельных правилах приводились и методы его сохранения. Дополнительными факторами, способствовавшими сохранению подроста и молодняка, а также успешному естественному лесовосстановлению, были отсутствие механизации при лесозаготовках и рекомендации по проведению лесосечных работ в зимний период. Относительно оборота рубки в нормативных документах не было единого мнения, но четко прослеживалась тенденция к увеличению сроков выращивания насаждений из хозяйственно ценных хвойных пород. Главным стержнем всех законодательных актов по ведению лесного хозяйства в дореволюционный период на Урале являлось требование равномерного и длительного пользования лесом в горнозаводских дачах. Уровень ведения лесного хозяйства в заводских дачах был таким, что из западных губерний России на Урал приезжали «... учиться доброму лесному хозяйству».

На Урале раньше, чем в других регионах России (с 1818 г.), стали создаваться посевом и посадкой массивы лесных культур. Создание первых культур связано с именем И. Шульца. Позднее в Пермской губернии лесные культуры стал создавать А. Е. Теплоухов. К 1833 г. в Каменской даче (Свердловская область) площадь культур достигла 52 десятин. В Екатеринбургском округе с 1845 по 1914 гг. всего было создано 5 тыс. га лесных культур, из них только в Билимбаевском лесничестве (Свердловская область, подзона южной тайги) 800 га. На юго-западе России (Великий Анадоль) лесные культуры начали создавать лишь с 1843 г., а в Подмосковье – с 1846 г. Однако многие ученые считают, что лесокультурное дело в России насчитывает почти 300 лет, связывая его начало с посевами дуба Петром I под Петербургом и Таганрогом.

После Октябрьской революции и национализации всех лесов размер ежегодного отпуска древесины ограничивался средним приростом. Иными словами, ведение лесного хозяйства было направлено на равномерное и длительное пользование древесиной в каждой лесной

даче. Общее направление ведения лесного хозяйства в бывших горнозаводских дачах не изменилось. Не изменились и выработанные до революции правила рубки леса. Такая картина наблюдалась до 30-х гг. XX столетия.

В результате индустриализации страны леса Урала с относительно густой сетью путей транспорта и сплавных рек, а также большими запасами спелых и перестойных насаждений были призваны удовлетворить возросшую потребность страны в древесине. Увеличение объемов лесозаготовок потребовало в свою очередь концентрации производства и внедрения механизации для снижения себестоимости работ. Именно в тридцатые годы наблюдалась повсеместная замена узколесосечных (в современном понимании) рубок леса на концентрированные. Способ рубок на большей части Урала определялся прежде всего требованиями лесной промышленности, интересами получения большего количества древесины, а лесохозяйственные вопросы отодвигались на второй план или вообще предавались забвению.

В целях недопущения ослабления лесами защитных функций Постановлением ЦИК и СНК СССР от 2 июля 1936 г. «Об организации главного управления лесоохраны и лесонасаждений при Совете Народных Комиссаров Союза ССР и о выделении водоохранных зон» были образованы запретные полосы вдоль рек шириной 3 км вдоль каждого берега. В запретных полосах допускались только рубки ухода и санитарные рубки. Остальная территория водоохранных зон (помимо 3-километровых полос) относилась к эксплуатационной части лесов водоохранных зон, где размер ежегодного главного пользования определялся приростом древесины. К сожалению, уже в 1939 г. Постановлением Совнархоза СССР № 467 было разрешено проводить вырубку перестойных древостоев в запретных полосах, «не нарушая водоохранных свойств леса». В соответствии с указанным Постановлением в 1939 г. Главлесоохрана издала «Правила рубок перестойного леса в запретных полосах водоохранных зон». Этими правилами основными видами рубок были признаны постепенные, группово-выборочные и выборочные. Сплошнолесосечные рубки допускались лишь в древостоях, требующих срочной рубки по состоянию. Ширина лесосек устанавливалась 100 м с непосредственным их примыканием. Постепенные рубки рекомендовалось проводить при наличии второго яруса или достаточного количества жизнеспособного подроста ценных пород с интенсивностью изреживания верхнего полога в первый прием до 50 %. Второй прием мог назначаться только при условии формирования подроста на всей площади. Однако потребности

лесной промышленности обусловили пересмотр «Правил рубок...» 1939 г. На основании высокой лесистости и наличия крупных перестойных лесных массивов районы, прилегающие к рекам Чусовой и Каме (в ее верховье), были выделены в особую эксплуатационную зону.

Таким образом, к концу 30-х гг. XX в. даже в лесах водоохранных зон на Урале размер лесосек устанавливался 0,5х1,0 км для сосновых и 1х1 км для елово-пихтовых древостоев. Срок примыкания лесосек для хвойных насаждений составлял 3–5 лет и для лиственных – 1 год. В районах, где транспортировка заготовленной древесины производилась по рекам молевым сплавом, широкое развитие получили условно-сплошные рубки.

В 1943 г. все леса СССР были разделены на 3 группы. На территории Урала в третьей группе лесов размер пользования продолжал определяться исключительно наличием производственных мощностей действующих лесозаготовительных предприятий. С 1948 г. в лесах второй и третьей групп были выделены и закреплены за различными министерствами и ведомствами лесосырьевые базы. На территории баз разрешалось проведение сплошнолесосечных рубок с размером лесосеки для всех насаждений от 0,5х1,0 до 1х2 км со сроком примыкания для хвойных насаждений 2–3 года, лиственных – 1 год. Указанные размеры лесосек были узаконены в 1950 г. Изданные в 1964 г. «Правила рубок главного пользования в горных лесах Урала» также предусматривали интенсивную эксплуатацию лесосечного фонда.

Массовая вырубка лесных массивов на Урале с передачей в рубку в первую очередь наиболее производительных древостоев привела к смене на значительной площади наиболее высокопродуктивных хвойных насаждений на лиственные и увеличению доли низкобонитетных насаждений. Одновременно имел место достигавший в отдельные годы по Уралу переруб в 6 млн м³ расчетной лесосеки по хвойному хозяйству, а лиственные древостои в рубку вовлекались слабо. Для второй половины XX столетия характерно снижение доли эксплуатационных лесов на Урале. Среднегодовые темпы снижения составили 1,1% по запасу.

Анализируя развитие лесного хозяйства на Урале, Н. И. Теринов выделил три периода.

Первый период, начало XVIII в. – 30-е гг. XIX в. Период характеризуется применением «куранных рубок», по своим организационно-техническим параметрам аналогичных современным концентрированным рубкам. Особенностью «куранных рубок», отличающей их от

современных концентрированных рубок, является отсутствие механизации при проведении лесосечных работ. Мероприятия по лесовосстановлению и ведению ясного хозяйства практически не проводились, что влекло за собой смену пород и образование пустырей.

Второй период, 30-е гг. XIX в. – 30-е гг. XX в. В этот период способ рубки определялся не только лесоэксплуатационными, но и лесоводственными мотивами. На Урале проводится описание лесов, формируется штат лесной охраны, разрабатываются методы производства лесных культур. Главными достижениями этого периода являются разработка и внедрение узколесосечного способа рубок с кулисным способом примыкания лесосек и сохранением хвойного подроста при лесозаготовках. Именно в этот период начали внедряться выборочные рубки, а естественное возобновление в целях недопущения смены пород стало компенсироваться искусственным.

Третий период, с 30-х гг. XX в. Этот период характеризуется быстрым ростом объемов заготовки древесины и применением концентрированных и условно-сплошных механизированных главных рубок. Режим рубок на большей части территории Урала в этот период определялся почти исключительно требованиями лесной промышленности с хищническим уклоном в лесопользовании. Наряду с разработкой новых способов рубок, расширением лесохозяйственных и лесокультурных работ темпы развития лесного хозяйства явно отставали от темпов развития лесной промышленности.

В последующие годы на Урале снижается размер годичной расчетной лесосеки, сокращается, а кое-где прекращается переруб по хвойному хозяйству. Утвержденные в 1994 г. «Правила рубок главного пользования в лесах Урала...» установили несколько щадящий режим рубок (например, отменены рубки лесосеками более 50 га). Этим было положено начало четвертому периоду в развитии лесного хозяйства на Урале.

В 2006 г. был принят Лесной кодекс Российской Федерации, внесший коренные изменения в вопросы лесопользования. Использование лесов стало видом предпринимательской деятельности, которая осуществляется на условиях аренды. Полностью изменена структура управления лесным хозяйством. Ликвидированы лесхозы. Исчезло понятие лесной охраны. Ликвидировано младшее его звено – лесники. В тексте Лесного кодекса даже не упоминается термин «лесное хозяйство».

Реализация Лесного кодекса обусловила изменение нормативно-технических документов. В частности, региональные нормативные

документы были заменены на генерализованные всероссийские правила, что, несомненно, не способствовало улучшению ведения лесного хозяйства. Произошли и непонятные для абсолютного большинства лесоводов изменения в терминологии. Так, устоявшийся термин «главные рубки» был зачем-то заменен на «рубки спелых и перестойных лесных насаждений». Постепенные рубки без должного обоснования, непонятно с какой целью, объединены с выборочными. Поспешность опубликования непроработанных правил вызвала необходимость их уточнения и доработки. В результате за 14 лет 3 раза переиздавались Правила заготовки древесины, Правила ухода за лесами, Правила лесовосстановления и др. Огромное количество поправок внесено в текст Лесного кодекса.

Однако, несмотря на совершенствование указанных документов, следует отметить наличие в них значительного количества противоречий. Полагаем, что перспективным в плане совершенствования ведения лесного хозяйства является возврат к региональным нормативным документам, в большей степени соответствующим оптимизации лесопользования и ведения лесного хозяйства на зонально- (подзонально-) типологической основе. Разработке региональных рекомендаций должно предшествовать уточнение лесных районов и, в конечном счете, Лесного кодекса.

В целом, отечественному лесоводству принадлежат многие приоритеты: учение о почве и ее взаимодействии с лесом, гидрологическая роль леса, учение о лесе, типах леса и типах вырубок, теория естественного возобновления леса, строение и развитие древостоев, учение о смене пород, многие положения по рубкам ухода (подразделение их по видам, обоснование параметров, комбинированный метод ухода и др.), учение о лесных пожарах, теория степного лесоразведения, многие положения по главным рубкам и др.

Становление научного лесоводства в России в отдельные исторические периоды связано с именами выдающихся отечественных ученых:

- первая половина XVIII в. – И. Т. Посошков (1652–1726), В. Т. Татищев (1686–1750), С. П. Крашенинников (1713–1755);

- вторая половина XVIII в. – М. В. Ломоносов (1711–1765), П. С. Паллас (1741–1811), А. А. Нартов (1737–1813), А.Т. Болотов (1738–1833);

- первая половина и середина XIX в. – Е. Ф. Зябловский (1763–1846), И. Шульц (1777–1862), В. С. Семенов (1809–1872), А. Е. Теплоухов (1811–1885), А. Р. Варгас де-Бедemar (1816–1902),

В. Е. Графф (1819–1867), Ф. К. Арнольд (1819–1902), Н. В. Шелгунов (1824–1891);

- вторая половина XIX в. и начало XX в. – А. Ф. Рудзкий (1838–1901), М. К. Турский (1840–1899), Д. М. Кравчинский (1857–1918), В. Я. Добровлянский (1864–1910);

- первая половина и середина XX в. – Л. И. Яшнов (1860–1936), Н. С. Нестеров (1860–1926), В. Д. Огиевский (1861–1921), Г. Ф. Морозов (1867–1920), Г. Н. Высоцкий (1865–1940), А. П. Тольский (1874–1942), М. Е. Ткаченко (1878–1950), В. Н. Сукачев (1880–1967);

- середина и вторая половина XX в. – Е. П. Смолоногов (1922–2006), Н. В. Третьяков (1880–1957), А. В. Тюрин (1882–1979), Н. П. Анучин (1903–1984), В. В. Огиевский (1893–1983), М. В. Колпиков (1897–1963), Н. А. Коновалов (1895–1986), Б. П. Колесников (1909–1980), И. С. Мелехов (1905–1994) и др.

Контрольные вопросы и задания

1. Где и когда зародились основы лесоводства?
2. Перечислите основные законодательные документы, касающиеся лесного хозяйства на территории России до 1917 г.
3. Что вы знаете об указах Петра I, касающихся лесного хозяйства?
4. Что вы можете сказать об «Инструкции об управлении лесною частью на горных заводах хребта Уральского по правилам лесной науки и доброго хозяйства» 1830 года?
5. Чем отличалось ведение лесного хозяйства на Урале от такового в других районах России?
6. Какие положительные примеры практического лесоводства на Урале вы знаете?
7. Изложите три периода развития лесного хозяйства на Урале.
8. Кого из известных российских ученых вы знаете?
9. Кто из российских ученых внес существенный вклад в мировую лесоводственную науку?

Библиографический список

Азаренок В. А., Залесов С. В. Экологизированные рубки леса : учеб. пособие. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. – 96 с. – ISBN 978-5-94984-509-7.

Атрохин В. Г., Иевинь И. К. Рубки ухода и промежуточное пользование. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 255 с.

Беспаленко О. Н. Лесоводство : учебное пособие. – Воронеж : ВГЛТУ, 2018. – 139 с. – ISBN 978-5-7994-0840-4.

Бузыкин А. И. Возможности повышения продуктивности лесов // Факторы продуктивности лесов. – Новосибирск : Сиб. отделение АН СССР, 1989. – С. 119–129.

Валяев В. Н. Особенности роста сосновых насаждений, формирующихся из подроста предварительной генерации // Лесоводство, лесные культуры и почвоведение : сборник трудов. – Вып. 3. – Ленинград : ЛЛТА, 1974. – С. 17–25.

Давыдов А. В. Рубки ухода за лесом. – Москва : Лесная промышленность, 1971. – 183 с.

Залесов С. В., Оплетаев А. С. Способ внесения арборицидов при валке деревьев мягколиственных пород. Патент на изобретение № 2566443. Зарегистрирован в Гос. реестре изобретений РФ 28 сентября 2015 г.

Инструкция об управлении лесной частью на горных заводах хребта Уральского, по правилам лесной науки и доброго хозяйства. – СПб., 1830. – 37 с.

Колесников Б. П., Зубарева Р. С., Смолоногов Е. П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области : практическое руководство. – Свердловск : УНЦ АН СССР, 1973. – 175 с.

Лесная энциклопедия. – Т. 1. – Москва : Советская энциклопедия, 1985. – 563 с.

Лесная энциклопедия. – Т. 2. – Москва : Советская энциклопедия, 1986. – 631 с.

Лесное хозяйство : терминологический словарь / Под общ. ред. А. Н. Филипчака. – М.: ВНИИЛМ, 2002. – 480 с.

Лосицкий К. Б., Чуенков В. С. Эталонные леса. – Москва : Лесная промышленность, 1973. – 160 с.

Луганский Н. А., Залесов С. В. Лесоведение и лесоводство. Термины, понятия, определения : учеб. пособие. – Екатеринбург: УГЛТУ, 1997. – 101 с.

Луганский Н. А., Залесов С. В., Азаренок В. А. Лесоводство: учебник. – Екатеринбург: УГЛТА, 2001. – 320 с.

Луганский Н. А., Залесов С. В., Щавровский В. А. Лесоводство : учеб. пособие. – Екатеринбург : УГЛТА, 1996. – 319 с.

Мелехов И. С. Лесоводство. – Москва : Агропромиздат, 1989. – 301 с. – ISBN 5-10-001072-х.

Наставление по рубкам ухода в лесах Урала. – Москва : Федеральная служба лесного хозяйства России, 1994. – 100 с.

Нестеров В. Г. Вопросы современного лесоводства. – Москва : Сельхозиздат, 1961. – 384 с.

Об утверждении видов лесосечных работ, порядка и последовательности их проведения, формы технологической карты лесосечных работ, формы акта осмотра лесосеки и порядка осмотра лесосеки: Приказ Минприроды России от 27.06.2016 г. № 367.

ОСТ 56-108098. Стандарт отрасли. Лесоводство. Термины и определения. – Москва : ВНИИЦлесресурс, 1988. – 56 с.

Побединский А. В. Рубки главного пользования. – Москва : Лесная промышленность, 1980. – 192 с.

Поздняков Л. К. Лес на вечной мерзлоте. – Новосибирск : Наука. Сиб. отделение, 1983. – 97 с.

Правила заготовки древесины и особенности заготовки древесины в лесничествах, лесопарках, указанных в статье 23 Лесного кодекса Российской Федерации : Приказ Минприроды России от 13.09.2016 г. № 474.

Правила ухода за лесами : Приказ Минприроды России от 22.11.2017 г. № 626.

Прокопьев М. Н. Формирование лесов будущего в Пермской области // Естественные науки в решении экологических проблем народного хозяйства. Ч. 1. – Пермь, 1991. – С. 6–10.

Сеннов С. Н. Лесоведение и лесоводство: учебник для студ. вузов. – 2-е изд., стер. – Москва : «Академия», 2008. – 256 с.

Соколов Г. И. Лесоводство: учебное пособие. – Челябинск : Челяб. гос. ун-т, 2018. – 211 с.

Телегин Н. П. Лесовосстановление в связи с перспективами развития лесоперерабатывающей промышленности // Обзорная информация. – М., 1982. – 31 с.

Тихонов А. С. Лесоводство: учебное пособие. – Калуга : «Гриф», 2005. – 400 с.

Тихонов А. С., Зябченко С. С. Теория и практика рубок леса. – Петрозаводск, 1990. – 224 с. – ISBN 5-7545-0420-9.

Тихонов А. С., Ковязин В. Ф. Лесоводство: учебник – СПб. : «Лань», 2017. – 480 с.

Ткаченко М. Е. Общее лесоводство : учеб. пособие. – М., Л. : Гослесбумиздат, 1955. – 600 с.

Хайретдинов А. Ф., Конашова С. И. Рекреационное лесоводство : учеб. пособие. – Уфа, 1994. – 222 с.

Ханбеков И. И. Лесовосстановление и рубки в горных лесах. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Лесная промышленность, 1987. – 159 с.

Оглавление

Предисловие	3
1. Понятие о лесоводстве	4
2. Характеристика лесов Российской Федерации и их распределение по принадлежности и целевому назначению.....	6
3. Географическая дифференциация лесов и лесоводства	10
4. Пользование лесом (лесопользование) и его виды	16
5. Виды и классификация рубок спелых и перестойных насаждений	17
5.1. Виды рубок по хозяйственному назначению	17
5.2. Классификация рубок	19
5.2.1. Сплошнолесосечная система рубок	20
5.2.2. Система выборочных рубок	21
6. Авторские способы рубок спелых и перестойных насаждений	34
7. Организационно-технические параметры (элементы) рубок спелых и перестойных насаждений	40
8. Особенности выборочных рубок в насаждениях различных лесных формаций	47
8.1. Сосняки	48
8.2. Ельники	50
8.3. Кедровники (потенциальные)	53
8.4. Дубняки	55
8.5. Букняки	56
8.6. Березняки и осинники	57
9. Принципы назначения способов рубок спелых и перестойных лесных насаждений	59
9.1. Сплошнолесосечные рубки и типы вырубок	59
9.2. Условия применения сплошных способов рубок	62
9.3. Принципы назначения выборочных рубок спелых и перестойных лесных насаждений	63
10. Экологизированные технологии рубок спелых и перестойных лесных насаждений	65
10.1. Механизированная технология лесосечных работ	67
10.2. Машинная технология лесосечных работ	76
10.3. Машинная технология сортиментной заготовки древесины	84
11. Изменение лесорастительной среды при различных способах рубок спелых и перестойных лесных насаждений.....	92

12. Преимущества и недостатки систем и способов рубок спелых и перестойных лесных насаждений	99
13. Очистка мест рубок	102
13.1. Лесоводственное значение очистки мест рубок	102
13.2. Способы очистки	103
14. Содействие естественному возобновлению	114
14.1. Сохранение подроста и молодняка при проведении рубок лесных насаждений	115
14.2. Уход за подростом главных древесных пород	121
14.3. Оставление семенных деревьев, куртин и групп	121
14.4. Минерализация поверхности почвы	124
14.5. Огораживание лесных насаждений и вырубок	127
14.6. Подавление корнеотпрысковой способности деревьев....	129
14.7. Комбинированный способ содействия естественному возобновлению.....	131
15. Лесоводственные требования к проведению рубок спелых и перестойных лесных насаждений.....	132
15.1. Виды и порядок работ	132
15.2. Лесозаготовки в горных условиях	137
15.3. Сохранение биологического разнообразия при заготовке древесины	138
15.4. Порядок осмотра лесосек.....	140
16. Род (форма) хозяйства.....	142
17. Рубки спелых и перестойных лесных насаждений в зарубежных странах	146
18. Уход за лесом: понятие и задачи.....	148
19. Рубки ухода: задачи, объемы.....	150
20. Биологические и лесоводственные предпосылки рубок ухода.....	153
21. Эффективность рубок ухода.....	157
22. Виды рубок ухода.....	166
22.1. Основные виды рубок.....	166
22.2. Специализированные виды рубок ухода.....	170
23. Методы рубок ухода.....	188
23.1. Классификация методов.....	188
23.2. Наиболее часто используемые методы.....	190
24. Способы рубок ухода.....	196
24.1. Равномерный (селективный, выборочный) способ.....	196
24.2. Регулярные (схематические, геометрические) способы	197
24.3. Комбинированные способы.....	198

24.4. Химический способ.....	199
25. Организационно-технические параметры (элементы) рубок ухода.....	200
26. Целевые программы рубок ухода.....	208
27. Особенности рубок ухода в насаждениях различных лесных формаций.....	212
27.1. Сосняки.....	212
27.2. Ельники.....	215
27.3. Кедровники.....	216
27.4. Дубняки.....	218
27.5. Букняки.....	220
27.6. Березняки.....	221
27.7. Осинники.....	222
28. Особенности рубок ухода в лесах различного целевого назначения.....	224
29. Технологии рубок ухода	233
29.1. Классификация технологий.....	233
29.2. Рубки ухода в молодняках.....	233
29.3. Рубки ухода в старшевозрастных насаждениях.....	235
29.4. Химический уход.....	236
29.5. Экономическая эффективность различных технологий и технических средств рубок ухода.....	238
30. Лесоводственные требования к отводу лесосек и проведению рубок ухода.....	240
30.1. Отвод лесосек под рубки ухода.....	240
30.2. Лесоводственные требования к проведению рубок ухода	242
31. Рубки ухода за рубезом.....	245
32. Повышение продуктивности лесов.....	247
32.1. Состояние проблемы.....	247
32.2. Система мероприятий.....	249
32.3. Лесопользование и борьба с потерями древесины.....	253
32.4. Использование высокопродуктивных древесных пород...	255
32.5. Плантационное лесовыращивание.....	260
32.6. Охрана лесов от пожаров.....	262
32.7. Лесоосушительная мелиорация.....	264
32.8. Применение минеральных удобрений.....	267
32.9. Формирование лесов будущего.....	270
33. Вехи истории лесоводства.....	275
Библиографический список.....	289

Типография ООО «ИЗДАТЕЛЬСТВО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР УПИ»
620062, РФ, Свердловская область, Екатеринбург, ул. Гагарина, 35а, оф. 2.
Тел.: 8(343)362-91-16



Залесов Сергей Вениаминович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, Заслуженный лесовод России, почетный работник высшего профессионального образования.

С. В. Залесов заведует кафедрой лесоводства Института леса и природопользования ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет». Он основатель научно-педагогической школы «Оптимизация лесопользования», автор более 700 научных работ, в том числе 42 монографий, 4 учебников, 37 учебных пособий, 26 рекомендаций, 37 объектов интеллектуальной собственности.